Istruzioni di servizio / Operating Instructions

Edizione/Edition: AG

simovert masterdrives

SIEMENS

Unità di frenatura / Braking Unit

Contenuto

1 Definizioni ed allarmi

Personale qualificato

nel senso della documentazione o delle avvertenze di allarme sul prodotto stesso sono persone, che abbiano confidenza con installazione, montaggio, messa in servizio ed uso del prodotto e dispongano dei requisiti necessari, p.e.:

- ♦ Formazione o istruzione oppure autorizzazione, per l'inserzione e la disinserzione, messa a terra ed identificazione di circuiti di corrente ed apparecchi secondo lo standard della tecnica di sicurezza.
- ♦ Formazione od istruzione secondo gli standard della tecnica di sicurezza nell'uso e manutenzione di adeguato equipaggiamento di sicurezza.
- ♦ Scuola di pronto soccorso.

PERICOLO

Tale avvertenza indica che la mancata osservanza delle rispettive misure di sicurezza **provoca** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.

ALLARME

Tale avvertenza indica che la mancata osservanza delle rispettive misure di sicurezza **può provocare** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.

AVVERTENZA

Tale avvertenza (con il simbolo di pericolo) indica che la mancata osservanza delle rispettive misure di sicurezza **può** provocare leggere lesioni alle persone o lievi danni materiali.

AVVERTENZA

Tale avvertenza (senza il simbolo di pericolo) indica che la mancata osservanza delle rispettive misure di sicurezza **può** provocare danni materiali.

ATTENZIONE

Tale avvertenza indica che **possono** subentrare effetti o stati indisiderati qualora non vengano osservate le rispettive misure di sicurezza.

NOTA

nel senso della documentazione è una importante informazione sul prodotto o sulla relativa parte della documentazione, su cui si deve prestare particolare attenzione.

ALLARME

Nel funzionamento di apparecchi elettrici determinate parti degli stessi sono necessariamente sotto tensione pericolosa.

Per l'inosservanza delle avvertenze d'allarme possono aversi perciò gravi ferite corporali o danni a cose.

Solo personale corrispondentemente qualificato può lavorare su questo apparecchio.

Questo personale deve fondamentalmente avere confidenza con tutte le avvertenze e misure di manutenzione secondo questa documentazione.

Il funzionamento sicuro e senza difetti di questo apparecchio presuppone un trasporto appropriato, un adeguato stoccaggio, montaggio ed installazione, come pure un'accurato service e manutenzione.

NOTA

Questa documentazione, a causa della generalità non contiene dettagliatamente tutte le informazioni su tutti i tipi di prodotto e non può prendere in considerazione ogni caso pensabile di installazione, di servizio o di manutenzione.

Se si desiderano ulteriori informazioni o se dovessero sorgere particolari problemi, che non siano stati trattati esaurientemente nelle istruzioni di servizio, si possono ricevere le necessarie informazioni tramite la locale filiale della SIEMENS.
Inoltre si avverte che il contenuto di questa documentazione non è parte di trattativa precedente o contestuale, di accordo o di diritto acquisito o che lo possa modificare. Tutti gli obblighi della SIEMENS derivano dal relativo contratto di acquisto, che disciplina la sola e piena garanzia valida. Queste condizioni di garanzia non vengono né ampliate né modificate da questa documentazione.

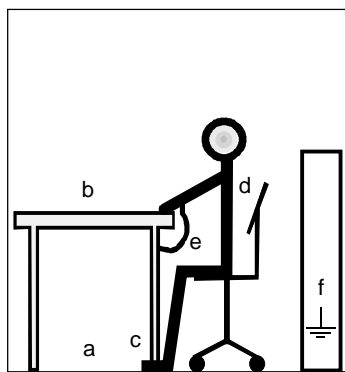
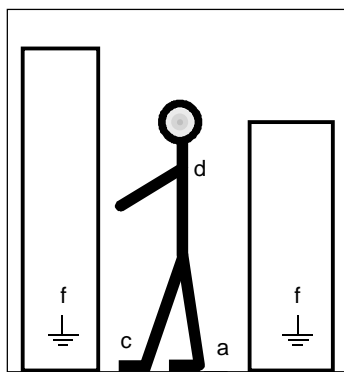
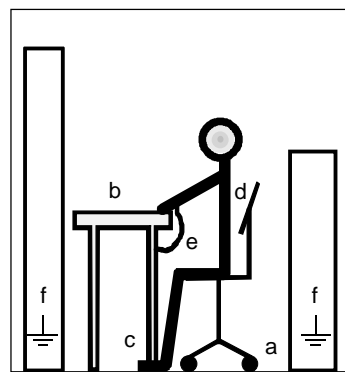
ATTENZIONE

Componenti che temono le cariche elettrostatiche (EGB)

Il convertitore contiene componenti che temono le cariche elettrostatiche. Questi componenti possono essere danneggiati molto facilmente se maneggiati in modo non appropriato. Se si deve tuttavia lavorare con schede elettroniche, si osservino le seguenti avvertenze:

- le schede elettroniche dovrebbero venire toccate solo se é indispensabile intraprendere i lavori previsti
- tuttavia se si dovessero toccare le schede, il proprio corpo deve venire immediatamente scaricato
- le schede non devono venire in contatto con meteriali altamente isolanti, per esempio fogli di plastica, superfici isolanti, parti di vestiti di stoffa sintetica
- le schede devono appoggiare solo su superfici conduttrici
- per compiere saldature sulle schede, la punta del saldatore deve essere collegata a terra
- le schede e i componenti devono essere conservate e spedite solo in imballaggio conduttore (per esempio contenitori di metallo o materiale metallizzato)
- se gli imballaggi non sono conduttori, le schede devono comunque venire avvolte in fogli di conduttori prima dell'imballaggio, per esempio si può usare gomma piuma metallizzata o fogli di alluminio ad uso domestico.

Le misure di protezione EGB necessarie sono, ancora una volta, chiarite nella figura seguente:

a	=	pavimento coduttore	d	=	mantella EGB
b	=	tavolo EGB	e	=	bracciale EGB
c	=	scarpe EGB	f	=	collegamento armadi a terra

posto a sedere

posto in piedi

posto in piedi / a sedere

2 Descrizione del prodotto

In fase di frenatura di un azionamento il SIMOVERT MASTERDRIVES deve recuperare energia. Per evitare che la tensione del circuito intermedio raggiunga valori non accettabili, l'energia di frenatura viene dissipata in calore in una resistenza. La resistenza di frenatura è montata nell'unità di frenatura stessa o è ad essa collegata.

L'unità di frenatura è collegata ai morsetti del circuito intermedio del convertitore. Tale unità di frenatura si inserisce automaticamente al raggiungimento di un definito valore della tensione del circuito intermedio ed impedisce il suo ulteriore aumento.

L'unità di frenatura funziona indipendentemente dal convertitore. L'elettronica viene alimentata dall'apparecchio stesso.

L'unità di frenatura è disponibile in tre forme costruttive.

- **Forma costruttiva S,** da 5 kW a 10 kW:
  Resistenza di frenatura integrata: per frenatura breve
  Resistenza di frenatura esterna: per elevate potenze di frenatura
- **Forma costruttiva A,** da 10 kW a 20 kW:
  Resistenza di frenatura integrata: per frenatura breve
  Resistenza di frenatura esterna: per elevate potenze di frenatura
  50 kW:
  Resistenza di frenatura esterna
- **Forma costruttiva B,** da 100 kW a 200 kW:
  Resistenza di frenatura esterna

3 Montaggio; Collegamento

Montaggio

♦ Su guide G o con M6 accanto al SIMOVERT MASTERDRIVES

Collegamento

♦ Unità di frenatura:
Collegare i morsetti C/L+ e D/L- (nella parte superiore dell'unità di frenatura) con i morsetti C/L+ e D/L- del convertitore (vedi Fig. 3-1).
- I cavi di collegamento devono essere lunghi max. 3 m ed attorcigliati
- in caso di più convertitori in parallelo con sbarre in c.c. in comune collegare l'unità di frenatura con il convertitore di maggior potenza.

♦ Collegamento in parallelo di unità di frenatura:
- Possono venire collegate in parallelo solo unità di frenatura di gradini di potenza che stanno uno dopo l'altro (vedi Tabella 7-1).
- Ogni unità di frenatura deve avere un proprio cavo lungo max. 3 m, attorcigliato.

♦ Resistenza di frenatura esterna: (per la scelta vedi Capitolo "Resistenze di frenatura")
- da 5 kW a 20 kW   togliere il ponticello tra H1 e H2, collegare la resistenza ai morsetti G e H2.
- da 50 kW a 200 kW   collegare la resistenza ai morsetti G e H2.
- Lunghezza dei cavi di collegamento tra unità di frenatura e resistenza di frenatura esterna < 15 m.

ALLARME

In caso di inversione o di corto circuito dei morsetti del circuito intermedio, il convertitore o l'unità di frenatura vengono danneggiati.

da 5 kW a 20 kW   Se viene collegata una resistenza di frenatura esterna togliere il ponte H1 e H2 in caso contrario il convertitore o l'unità di frenatura vengono danneggiati!

Per unità di frenatura con resistenza interna di frenatura, l'aria d'uscita può raggiungere una temperatura di > 80 °C.

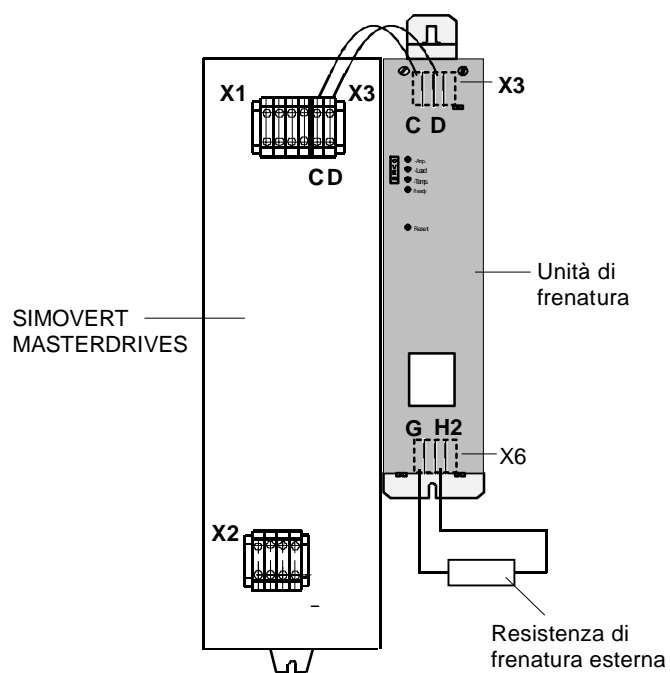



Fig. 3-1 Collegamento dell'unità di frenatura

3.1 Dimensioni di ingombro

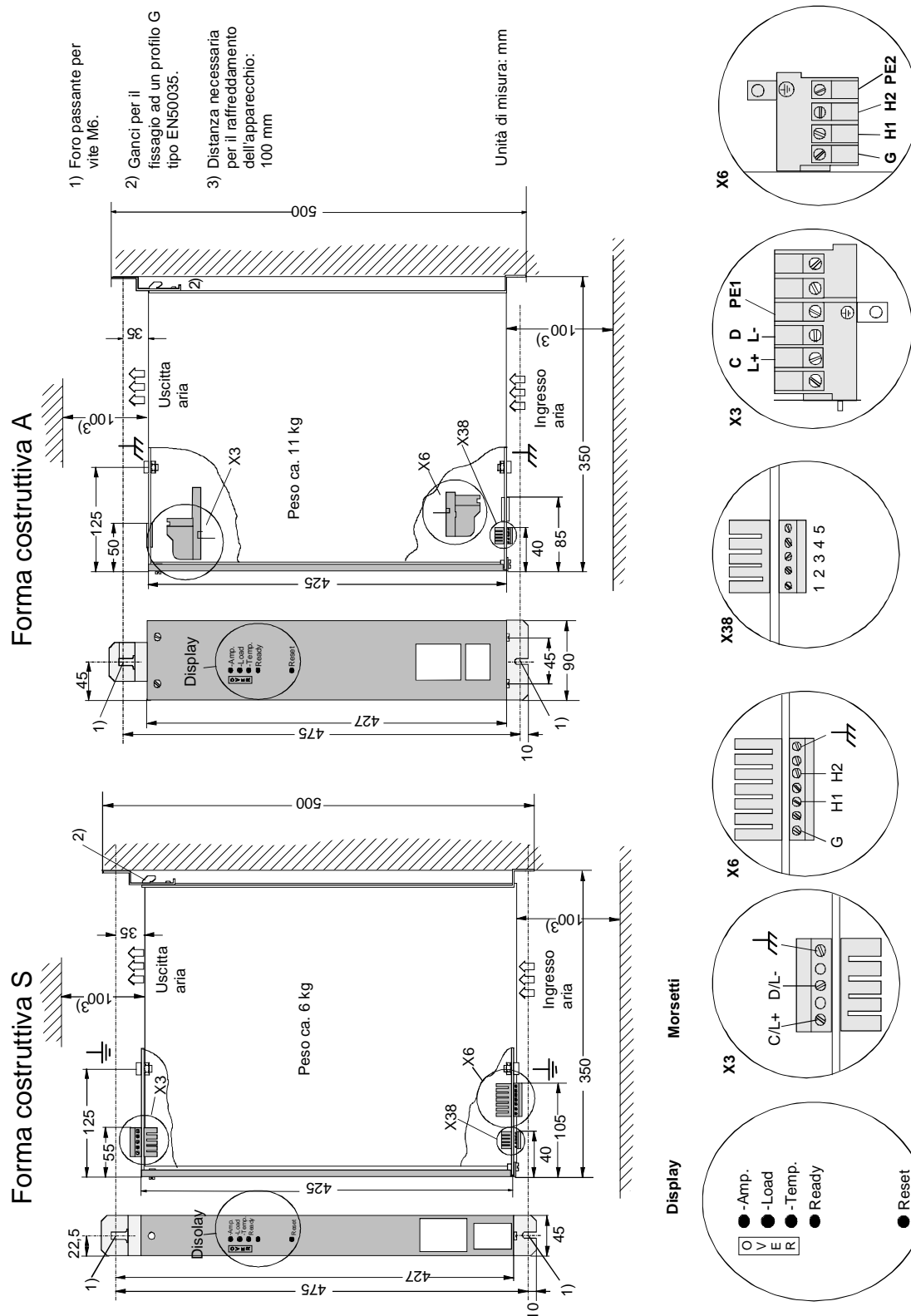
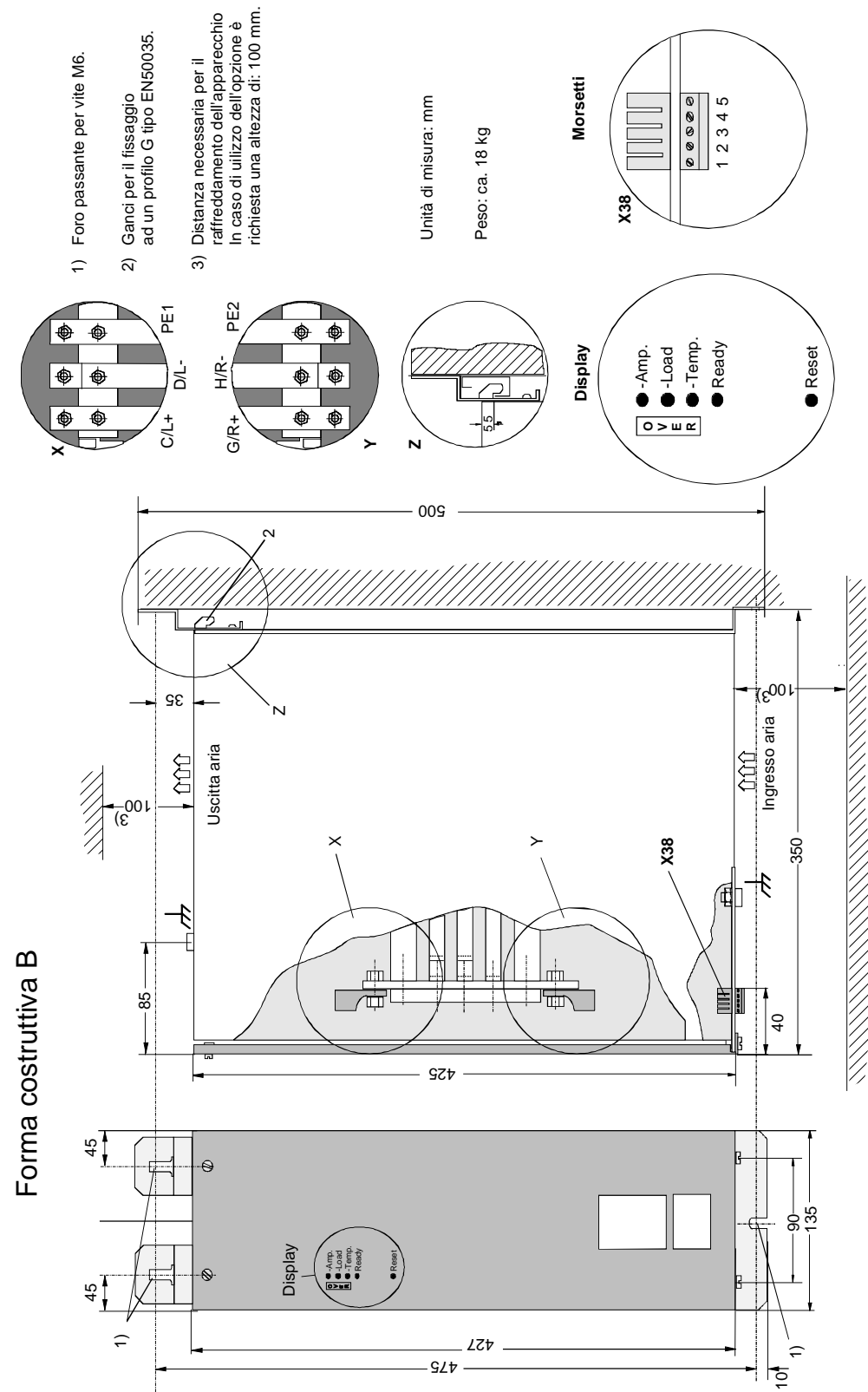



Fig. 3-2 Dimensioni di ingombro per forme costruttive S e A

Fig. 3-3 Dimensioni di ingombro per forma costruttiva B

3.2 Collegamenti di potenza

Collegamento		Forma costrutt.S		Forma costrutt.A		Forma costrutt.B	
		Morsetto	**Coppia di spunto [Nm / lbf ft]**	**Morsetto**	**Coppia di spunto [Nm / lbf ft]**	**Morsetto**	**Coppia di spunto [Nm / lbf ft]**
C/+	Ingresso	X3:1	0,5 / 0,37	X3:2	2 / 1,5	Sbarra di corrente C/L+	13 / 9,6
D/-	Ingresso	X3:3	0,5 / 0,37	X3:3	2 / 1,5	Sbarra di corrente D/L-	13 / 9,6
⏚	Collegamento schermo	X3:5	0,5 / 0,37	Vite M5 su custodia in alto	6 / 4,4	Vite M6 su custodia in alto	10 / 7,4
PE1 ⏚		Vite M5 su custodia in alto	6 / 4,4	X3:4	2 / 1,5	Sbarra di corrente PE1	13 / 9,6
G	Resistenza di fren. esterna	X6:1	0,5 / 0,37	X6:1	2 / 1,5	Sbarra di corrente G / R+	13 / 9,6
H1	Resistenza di fren. interna	X6:3	0,5 / 0,37	X6:2	2 / 1,5		
H2 / H	Resistenza di fren. esterna	X6:5	0,5 / 0,37	X6:3	2 / 1,5	Sbarra di corrente H / R-	13 / 9,6
⏚	Collegamento schermo	X6:7	0,5 / 0,37	Vite M5 su custodia in basso	6 / 4,4	Vite M6 su custodia in alto	10 / 7,4
PE2 ⏚		Vite M5 su custodia in basso	6 / 4,4	X6:4	2 / 1,5	Sbarra di corrente PE2	13 / 9,6
Allacciamento tramite		morsettiera		morsettiera		capicorda secondo DIN 46235 con viti M8	
Sezione di conduttore allacciabile (multifilare):	**VDE (mm^2)**	da 1,5 a 4		da 2,5 a 10		max. 1 x 95 o 2 x 70	
	AWG	da 16 a 10		da 14 a 6		max. 1 x 000	

NOTA

AWG: American Wire Gauge (misura filo americana)

Sezioni di conduttore consigliate vedi Tabella 7-1.

Tabella 3-1 Collegamenti di potenza delle unità di frenatura

ALLARME

Il collegamento dell'unità di frenatura alle sbarre in c.c. è possibile con e senza fusibili. I collegamenti tra convertitore ed unità di frenatura sono da disporre brevi ed al sicuro da contatti a terra.

Il grado di isolamento deve essere conforme alla tensione di rete.

Fusibili

- Si consigliano fusibili per impianti plurimotore con sbarra DC in comune (cavo di alimentazione ≫ potenza dell'unità di frenatura).
- Devono essere montati fusibili HLS (1000 V) nel ramo più e meno (per tipo fusibile vedi Tabella 7-1).
- Per azionamenti singoli (ogni unità di frenatura 1 invertitore) non è necessario alcun fusibile.

NOTA

Questi fusibili servono come protezione contro catastrofi. Essi non offrono alcuna protezione per l'unità di frenatura o la resistenza esterna.

3.3 Morsettiera X38

L’unità di frenatura prevede un ingresso di blocco (Inhibit) ed una uscita di segnalazione guasto.

- Inhibit — Pin 1 (+) e Pin 2 (-)
  Con ingresso 24 V:
  Blocco dell’unità di frenatura
  Tacitare guasto "OVERAMP" e "OVERTEMP"
- Uscita per guasto — Pin 4 e 5
  Relè attratto: nessun guasto
  Relè caduto: Guasto (vedi capitolo 5 "Controllo")
  o
  Unità di frenatura in blocco (Inhibit)
  o
  Mancanza tensione DC

Sezione allacciabile: 0,08 – 1,5 mm^2 / AWG 28 – 16
Coppia di spunto: 0,22 – 0,25 Nm / 0,16 – 0,18 lbf ft

NOTA

Per il funzionamento dell’unità di frenatura non è necessario il collegamento della morsettiera.

Caricabilità di corrente del relè:
1 A per 230 V AC (categoria sovratensione II)
1 A per 24 V DC

3.4 Esempi di collegamento

Forma costruttiva S et A

PE1
C/L+D/L-
OVER
AMP
LOAD
TEMP
READY
RESET
-X38
1
2
3
4
5
PE
G H1 H2 PE2

Forma costruttiva B

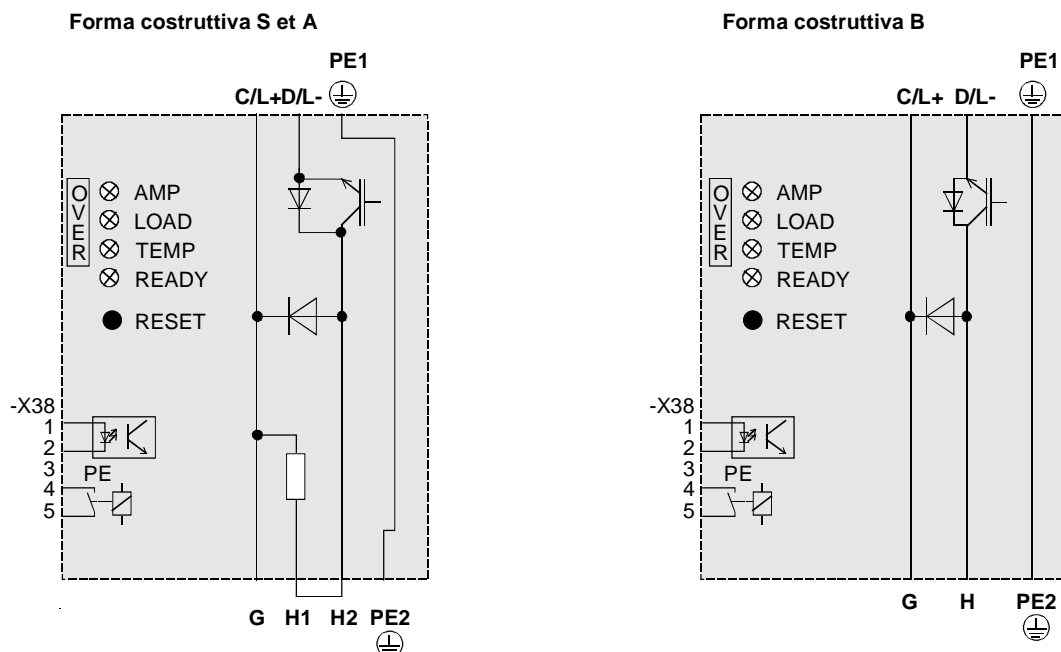



Fig. 3-4 Schema di principio

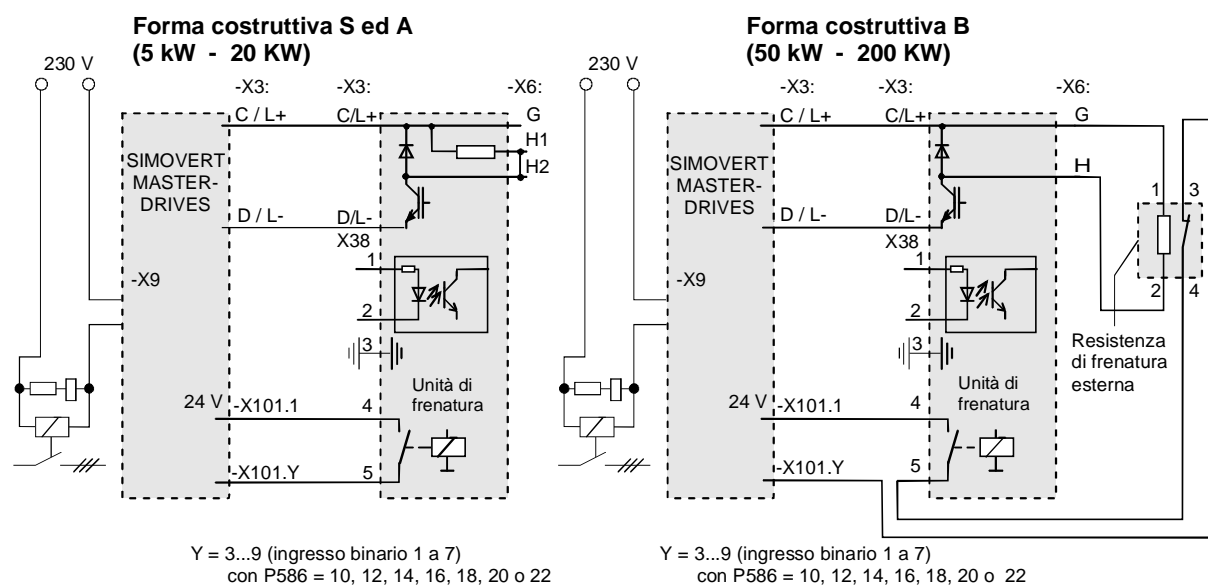



*Fig. 3-5 Convertitore - Unità di frenatura con resistenza di frenatura **interna** e disinserzione per guasto del convertitore*

*Fig. 3-6 Convertitore - Unità di frenatura con resistenza di frenatura **esterna** e disinserzione per guasto del convertitore*

AVVERTENZA

L'unità di frenatura non deve essere collegata alle sbarre DC sotto tensione tramite un contattore.

4 Resistenze di frenatura

Le resistenze di frenatura riportate nel capitolo 7 "Dati tecnici" sono correlate alle unità di frenatura. Con tali resistenze è possibile utilizzare totalmente la capacità di frenatura dell'unità stesse.

AVVERTENZE

Nella scelta delle resistenze di frenatura in relazione alle unità di frenatura occorre prestare attenzione al valore minimo della resistenza. In caso contrario potrebbero derivare guasti all'apparecchiatura!

È possibile utilizzare resistenze di maggior valore ohmico. In tal caso si riduce però la potenza di frenatura ($P = U^2/R$).

Sulla superficie delle resistenze di frenatura in condizioni di funzionamento si possono avere temperature di alcune centinaia di gradi Celsius. L'aria di raffreddamento non deve pertanto contenere particelle o gas infiammabili o esplosivi.

Per montaggio a parete occorre prestare attenzione che la parete stessa non sia infiammabile.

AVVERTENZE

La resistenza di frenatura esterna deve essere montata separatamente e collegata all'impianto.

Le resistenze di frenatura offerte hanno un termocontatto (in apertura), che interviene in caso di sovraccarico delle stesse. Questo termocontatto può ad esempio essere utilizzato quale segnale di ingresso di guasto per il SIMOVERT MASTERDRIVES.

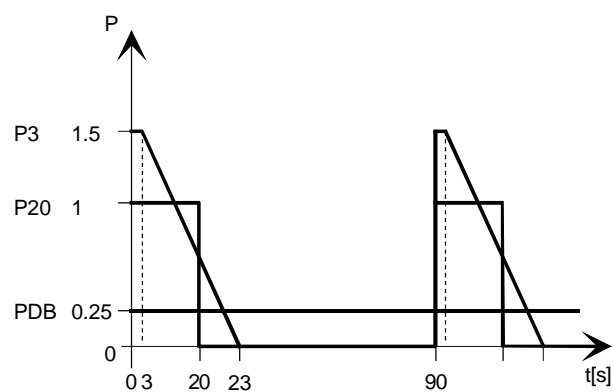
Se il termocontatto della resistenza di frenatura esterna viene valutato, il convertitore deve essere separato dalla reta all'intervento del contatto (p. es. comandando il contattore principale tramite -X9:4,5 (morsettiera a 5 poli) opp. -X9:7,9 (morsettiera a 9 poli).

4.1 Definizione dei dati di potenza

Unità di frenatura con resistenze esterne

P20 = Potenza di dimensionamento

P3 = Potenza max = 1,5 × P20

PDB = 0,25 × P20 = Potenza permanente

Unità di frenatura con resistenze interne

P20 = Potenza di dimensionamento

P3 = Potenza max = 1,5 × P20

PDB = 0,03 × P20 = Potenza permanente

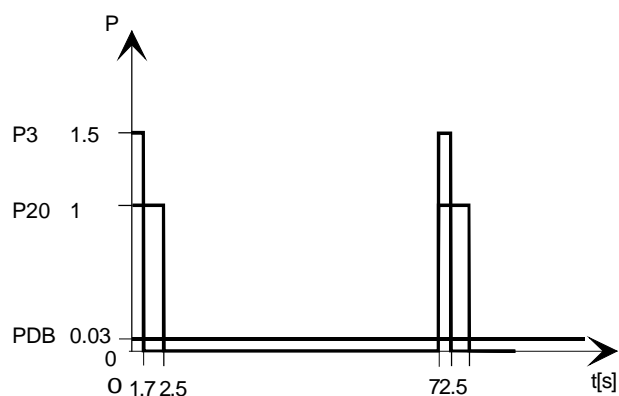



Fig. 4-1 Curve di carico delle unità di frenatura

5 Controllo

In caso di guasto l'unità di frenatura si blocca, ed il relè di guasto (X38:4-5) cade. Il corrispondente guasto viene visualizzato sul frontale a mezzo diodi luminosi (LED).

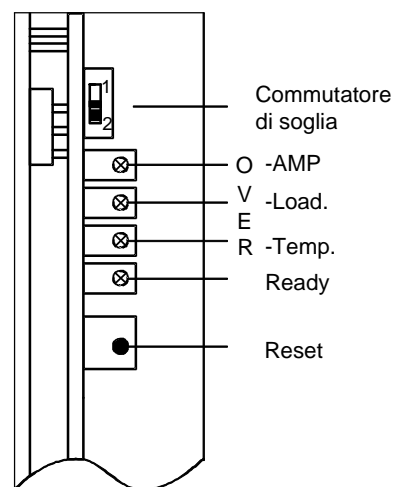



Fig. 5-1 Disposizione degli elementi di segnalazione

Elementi di segnalazione (LED)	**Descrizione dello stato**
♦ OVERAMP	LED si accende in caso di corto circuito all'uscita. Questo guasto non si autotacita. La tacitazione avviene a mezzo del tasto Reset o per inserzione e disinserzione del segnale di Inhibit. **Prima di un reinserimento di una tacitazione rimuovere il corto circuito.**
♦ OVERLOAD	LED si accende per intervento del controllo di sovraccarico (viene controllato il rapporto durata di inserzione / durata di disinserzione); per superamento dello specificato ciclo di carico l'unità di frenatura si disinserisce. **Il guasto si autoripristina dopo ca. 70 secondi.** Non tacitabile col tasto di Reset o con l'attivazione del segnale di Inhibit.
♦ OVERTEMP	LED si accende per intervento del controllo di temperatura (temperatura ambiente troppo alta o circolazione aria impedita). L'accensione del LED sovratemperatura resistenza significa, per • potenza di frenatura ≤ 20 kW sovratemperatura resistenza di frenatura interna • potenza di frenatura ≥ 50 kW sovratemperatura sul semiconduttore di potenza Dopo che la temperatura è scesa sotto il valore critico, il guasto può essere tacitato con il tasto Reset o inserendo il segnale Inhibit.
♦ READY	LED si accende in presenza di tensione ai morsetti d'ingresso in DC tanto maggiore è il rapporto d'inserzione, tanto più scuro diviene il LED. (Indicazione del grado di riserva di potenza). Il LED si spegne, se l'unità di frenatura è bloccata dall'ingresso "Inhibit" della morsettiera di comando X38.

Elementi di comando

- **Tasto di Reset** Accessibile sul frontale per la tacitazione di guasto per sovraccarico o sovratemperatura
- **Commutatore di soglia** Accessibile dopo rimozione del frontale (vedi capitolo 6 "Messa in servizio").

6 Messa in servizio

PERICOLO

Non rimuovere il frontale in presenza di tensione!

L'elettronica è allo stesso potenziale del circuito intermedio!

Il commutatore di soglia può pertanto essere azionato solo con apparecchiatura non in tensione.

A causa dei condensatori del circuito intermedio, fino a 5 min dopo la disinserzione è ancora presente tensione pericolosa nell'apparecchio.

Posizionamento del commutatore di soglia:

Nelle unità di frenatura la soglia di intervento può essere commutata. Questo può essere opportuno nel funzionamento su una rete 380 V / 400 V o 500 V o 660 V, poiché in tal caso in funzionamento in frenatura la tensione del circuito intermedio aumento in modo ridotto, e quindi la sollecitazione dielettrica dell'isolamento del motore risulta minore.

NOTA

La commutazione con l'utilizzo di motori SIEMENS della serie 1LA1/5/6/8/ non è necessaria.

Con la commutazione del commutatore di soglia al valore di soglia inferiore si riduce la potenza di frenatura ($P \sim U^2$).

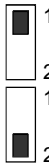
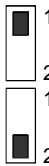
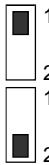
Il commutatore di soglia si trova dietro il frontale.

Unità di frenatura	Tensione nominale	Soglia di intervento	Posiz. commut.
6SE70__-_C.87-2DA0	da 208 V a 230 V	387 V	fissa, non modificabile
6SE70__-_E.87-2DA0	da 380 V a 460 V	774 V (taratura in fabbrica)	1 2
	da 380 V a 400 V	673 V	1 2
6SE70__-_F.87-2DA0	da 500 V a 575 V	967 V (taratura in fabbrica)	1 2
	500 V	841 V	1 2
6SE70__-_H.87-2DA0	da 660 V a 690 V	1158 V (taratura in fabbrica)	1 2
	660 V	1070 V	1 2

Tabella 6-1 Controllo del commutatore di soglia

Parametrizzazione del convertitore: (vedi istruzioni di servizio del SIMOVERT MASTERDRIVES, Capitolo "Parametrizzazione")

- **P515, Regolatore Udmax** impostare il parametro a “0”.
- Se deve essere segnalato un guasto dall‘unità di frenatura al SIMOVERT MASTERDRIVES, deve essere adoperato “Guasto esterno 2“, p.e. **P586, fonte no guasto est.2** = 10...22 (ingressi binari da 1 a 7).

6.1 Formazione

Dopo un periodo di fermo dell'apparecchio di più di un anno, si devono formare di nuovo i condensatori del circuito intermedio. Se la messa in servizio dell'unità di frenatura avviene entro un anno dalla consegna (vedi numero di fabbrica e targa dati), allora non è necessaria alcuna nuova formazione dei condensatori del circuito intermedio.

La formazione avviene con l'inserzione di un raddrizzatore e resistenza, che vengono allacciati al circuito intermedio. **L'alimentazione del convertitore deve essere sbloccata!**
(Schema: vedi Fig. 6-1.)
La durata della formazione si regola secondo il tempo di fermo del convertitore (vedi Fig. 6-2).

Posto	Esempio	Significato / Esempio	
7	A B C	anno di fabbricazione:	2000 2001 2002
8 e 9	06	mese di fabbricazione:	06
10 e 11	04	giorno di fabbricazione:	04
da 12 a 14		per la formazione non rilevante (numero di serie)	

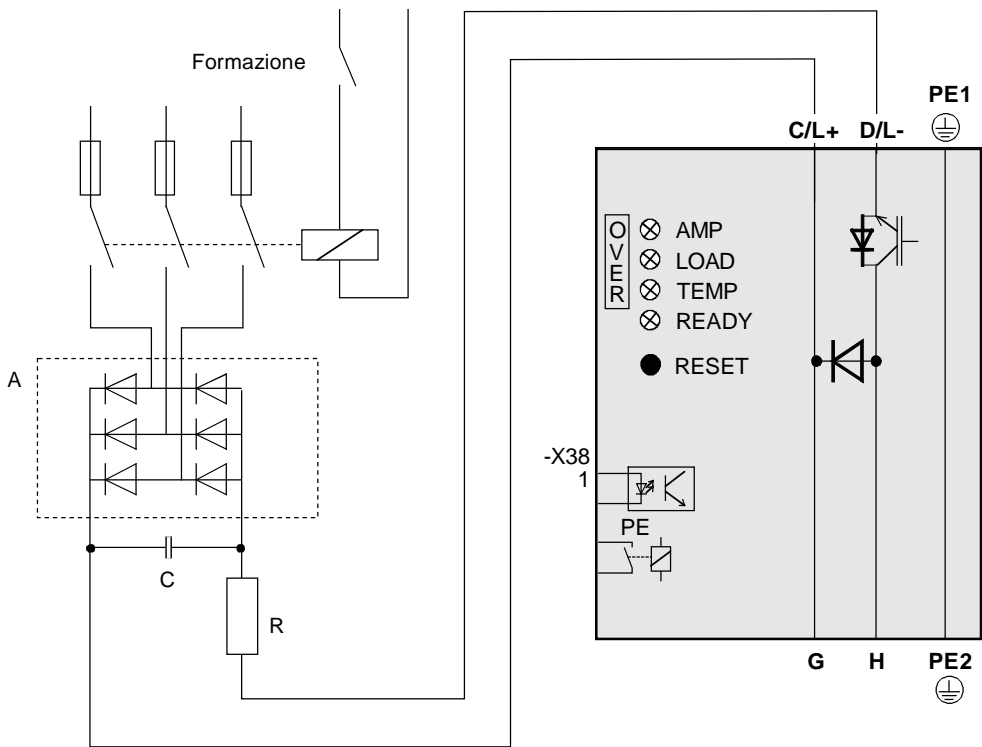
Tabella 6-2 Costruzione del numero di fabbrica: NW903160604095

	Componenti consigliati		
	A	R	C
208 V < Un < 415 V	SKD 50 / 12	220 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
380 V < Un < 460 V	SKD 62 / 16	470 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
500 V < Un < 690 V	SKD 62 / 18	680 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V

Fig. 6-1 Inserzione per formazione

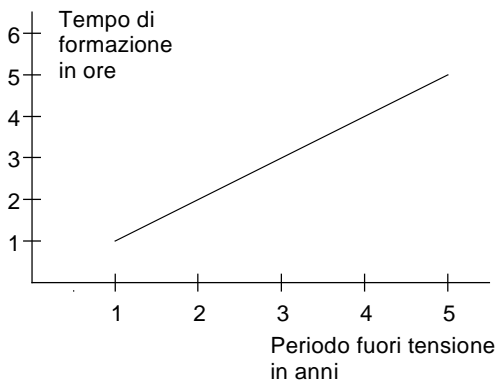



Fig. 6-2 Tempo di formazione condensatori in funzione del periodo di fermo del convertitore

7 Dati tecnici

Numero d'ordinazione	Poten-za	Soglia interv.	Tensione continua nominale	Corr. I_{eff}	Numero d'ordinazione		Sezione collega-menti		Fusibile
Unità frenatura	P_{20}				Resistenza frenatura		Cavo - Cu		Tipo
6SE70...	(kW)	(V)	(V)	(A)	6SE70...	(Ω)	mm^2	AWG	
21-6C**S**87-2DA0	5	387	da 280 a 310	7,9	21-6CS87-2DC0	20	1,5	14	3NE4101
18-0E**S**87-2DA0	5	774	da 510 a 620	4,0	18-0ES87-2DC0	80	1,5	16	3NE4101
16-4F**S**87-2DA0	5	967	da 675 a 780	3,2	16-4FS87-2DC0	124	1,5	16	3NE4101
23-2C**A**87-2DA0	10	387	da 280 a 310	16	23-2CS87-2DC0	10	2,5	14	3NE4102
21-6E**S**87-2DA0	10	774	da 510 a 620	8	21-6ES87-2DC0	40	1,5	16	3NE4101
21-3F**S**87-2DA0	10	967	da 675 a 780	6	21-3FS87-2DC0	62	1,5	16	3NE4101
26-3C**A**87-2DA0	20	387	da 280 a 310	32	26-3CS87-2DC0	5	10	6	3NE4120
23-2E**A**87-2DA0	20	774	da 510 a 620	16	23-2ES87-2DC0	20	2,5	14	3NE4102
28-0E**A**87-2DA0	50	774	da 510 a 620	40	28-0ES87-2DC0	8	10	6	3NE4121
26-4F**A**87-2DA0	50	967	da 675 a 780	32	26-4FS87-2DC0	12,4	10	6	3NE4120
25-3H**A**87-2DA0	50	1158	da 890 a 930	27	25-3HS87-2DC0	17,8	6	8	3NE4118
31-6E**B**87-2DA0	100	774	da 510 a 620	80	31-6ES87-2DC0	4	35	0	3NE3225
31-3F**B**87-2DA0	100	967	da 675 a 780	64	31-3FS87-2DC0	6,2	35	0	3NE3224
32-7E**B**87-2DA0	170	774	da 510 a 620	135	32-7ES87-2DC0	2,35	50	00	3NE3230-0B
32-5F**B**87-2DA0	200	967	da 675 a 780	128	32-5FS87-2DC0	3,1	50	00	3NE3230-0B
32-1H**B**87-2DA0	200	1158	da 890 a 930	107	32-1HS87-2DC0	4,45	50	00	3NE3227

NOTA

Resistenza di carico: valore resistenza ± 10 %
escluso 6SE7032-7ES87-2DC0 ± 8 %

Tabella 7-1 Dati tecnici

NOTA

Le sezioni di allacciamento sono prescritte per cavo di rame a 40 °C (104 °F) quale temperatura ambiente e conduttori con una temperatura di servizio ammissibile sul conduttore di 70 °C (secondo DIN VDE 0298-4 / 08.03).

Forma costruttiva	Dimensioni (mm)			Peso (kg)	Grado protezione	Raffredda-mento
	Larg.	Alt.	Prof.			
S	45	427	350	6	IP20	autoventilato
A	90	427	350	11	IP20	autoventilato
B	135	427	350	18	IP20	autoventilato

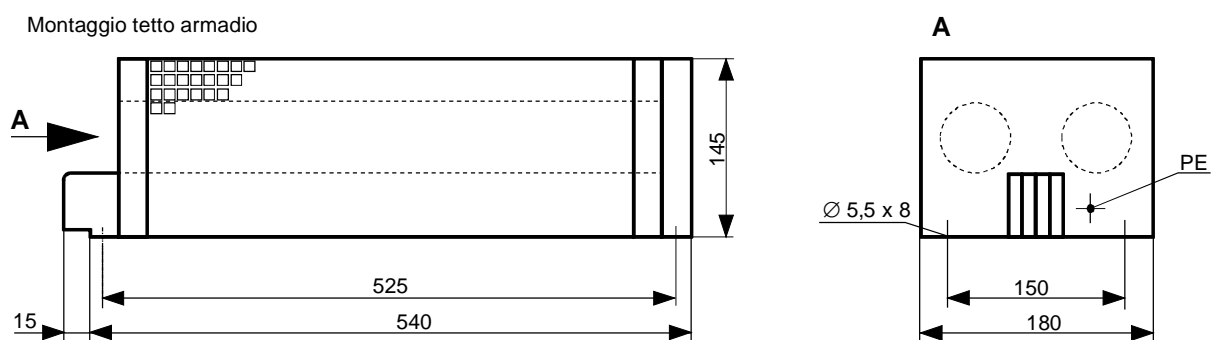
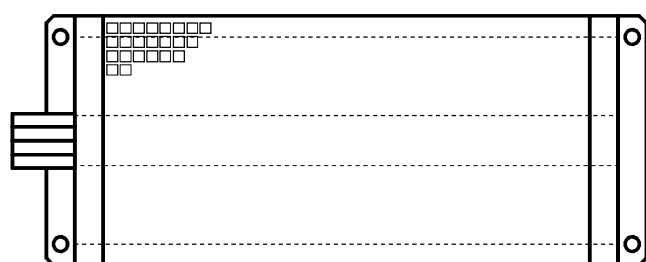
Tabella 7-2 Dati tecnici

Resistenza frenatura per	Tipo
5 kW; 20 Ω	6SE7021-6CS87-2DC0
5 kW; 80 Ω	6SE7018-0ES87-2DC0
5 kW; 124 Ω	6SE7016-4FS87-2DC0

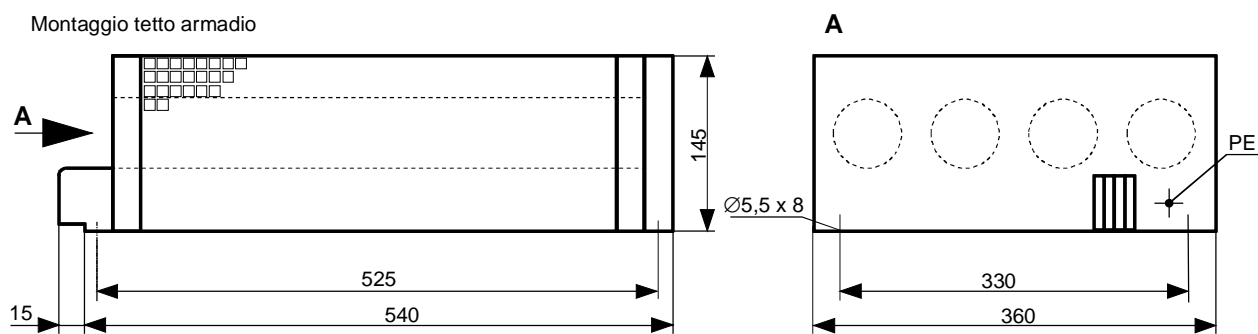
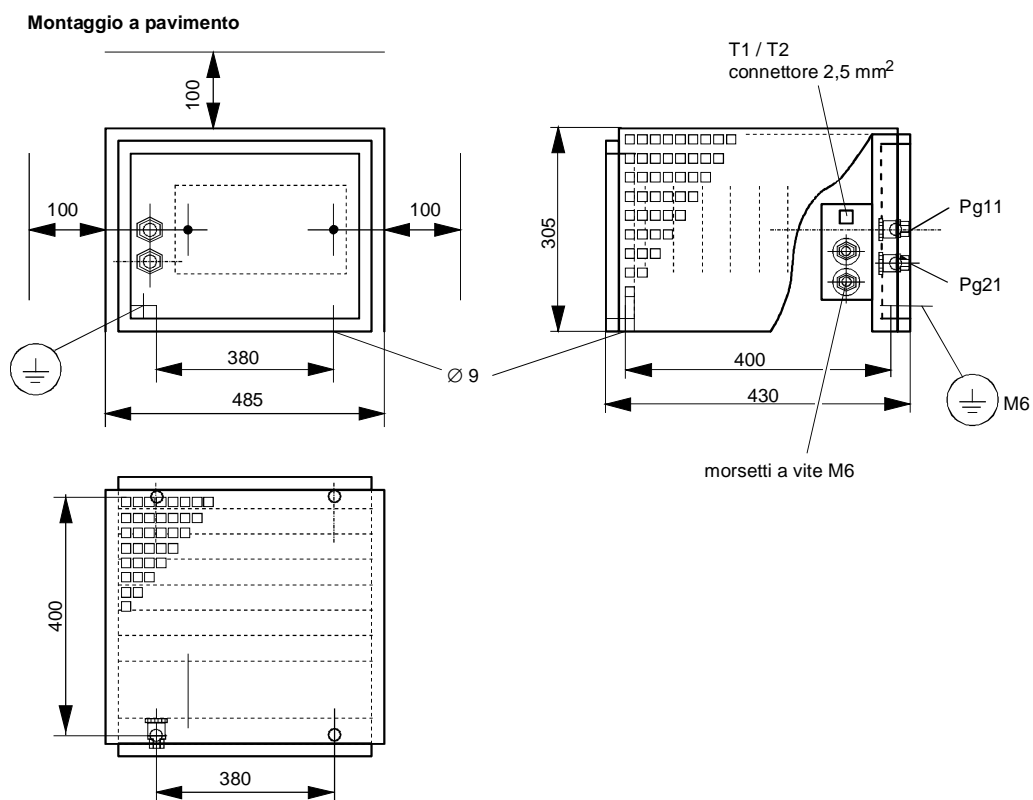
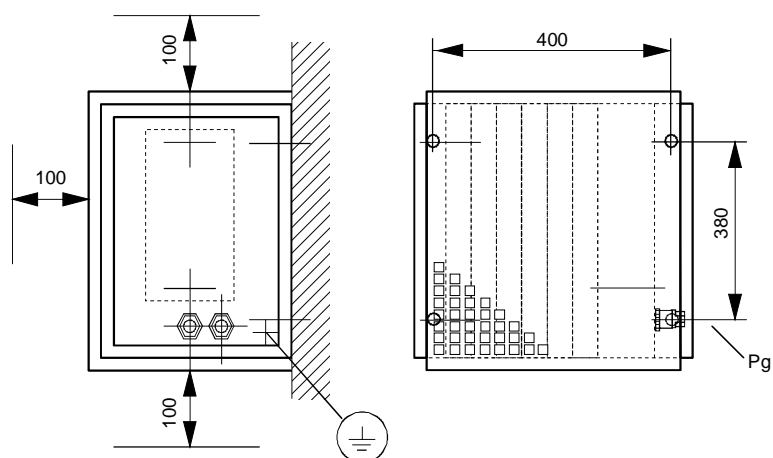
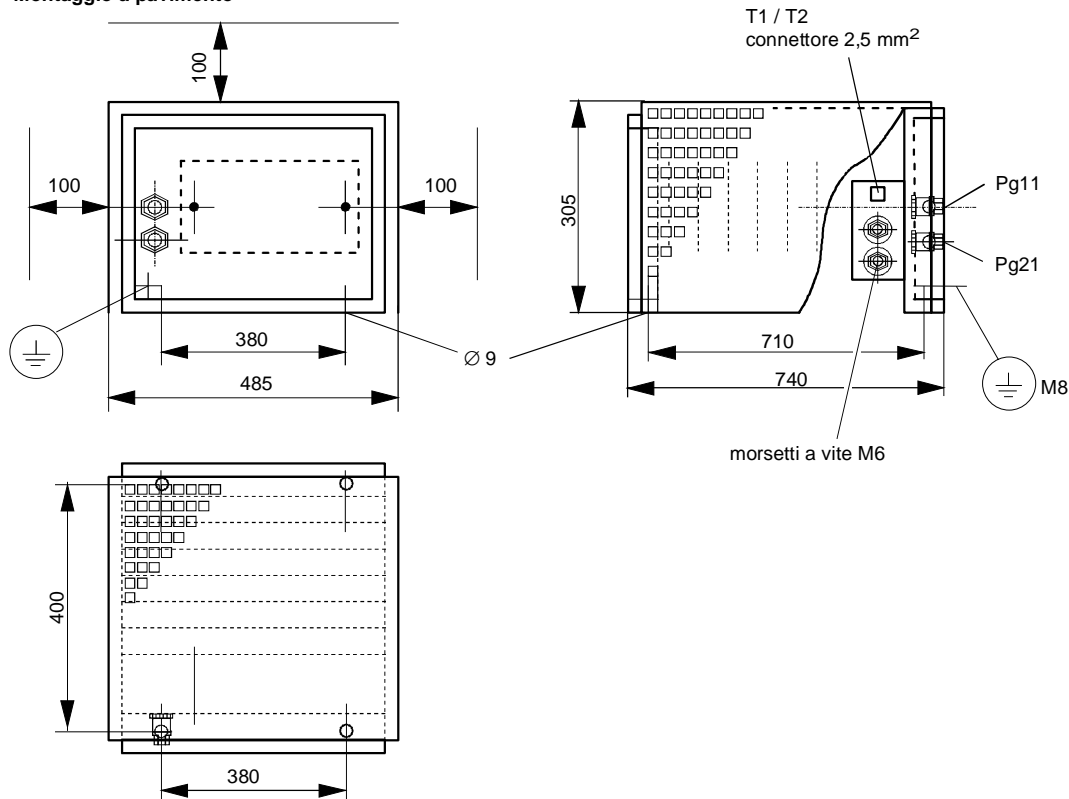
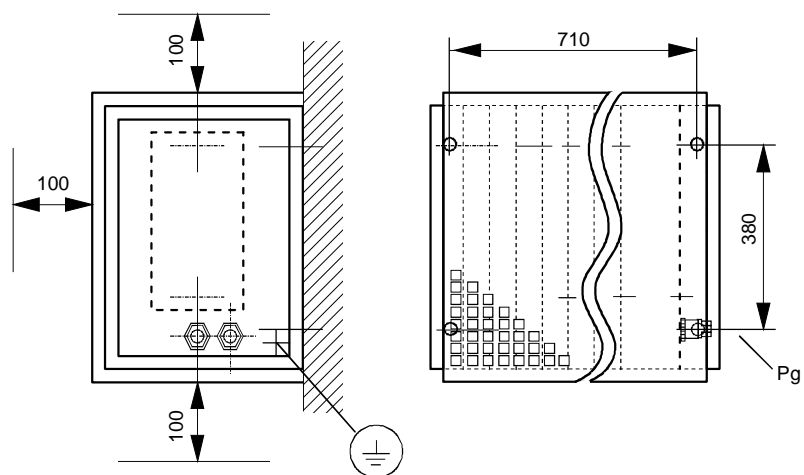
Fig. 7-1 Disegno di montaggio resistenza di frenatura

Resistenza frenatura per	Tipo
10 kW; 10 Ω	6SE7023-2CS87-2DC0
10 kW; 40 Ω	6SE7021-6SE87-2DC0
10 kW; 62 Ω	6SE7021-3FS87-2DC0

Fig. 7-2 Disegno di montaggio resistenza di frenatura

Montaggio a pavimento

Montaggio a parete

Misura cartone: 450 x 500 x 320

Resistenza frenatura per	Tipo	Massa ca.
20 kW; 5 Ω	6SE7026-3CS87-2DC0	15 kg
20 kW; 20 Ω	6SE7023-2ES87-2DC0	17 kg
20 kW; 31 Ω	6SE7022-5FS87-2DC0	17 kg
20 kW; 44,4 Ω	6SE7022-1HS87-2DC0	16 kg

Fig. 7-3 Disegno di montaggio resistenza di frenatura per montaggio a pavimento ed a parete

Montaggio a pavimento

Montaggio a parete

Misura cartone: 760 x 500 x 320

Resistenza frenatura per	Tipo	Massa ca.
50 kW; 8 Ω	6SE7028-0ES87-2DC0	27 kg
50 kW; 12,4 Ω	6SE7026-4FS87-2DC0	27 kg
50 kW; 17,8 Ω	6SE7025-3HS87-2DC0	28 kg

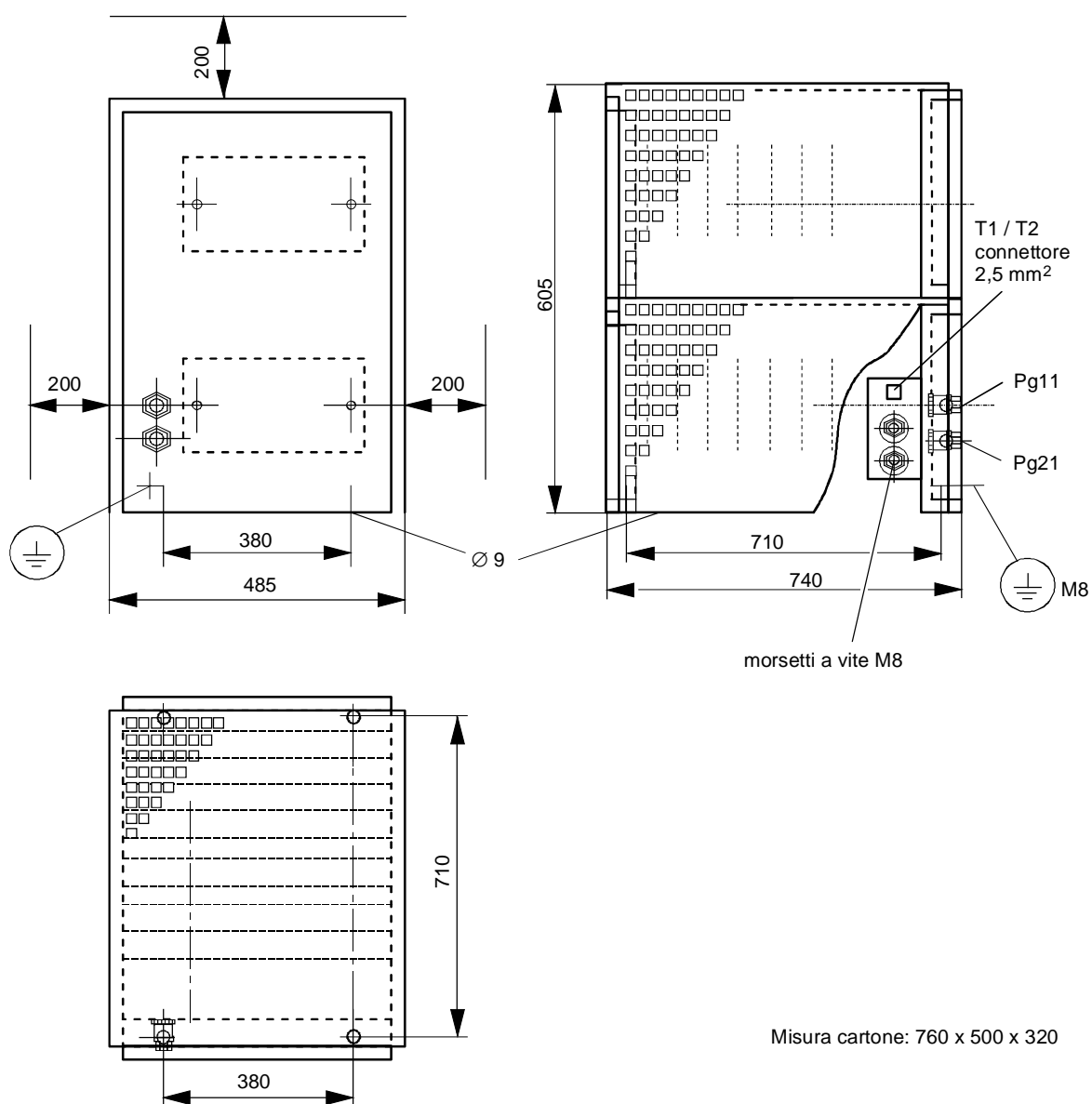
Fig. 7-4 Disegno di montaggio resistenza di frenatura per montaggio a pavimento ed a parete

Resistenza frenatura per	Tipo	Massa ca.
100 kW; 4 Ω	6SE7031-6ES87-2DC0	47 kg
100 kW; 6,2 Ω	6SE7031-3FS87-2DC0	43 kg
100 kW; 8,9 Ω	6SE7025-1HS87-2DC0	45 kg

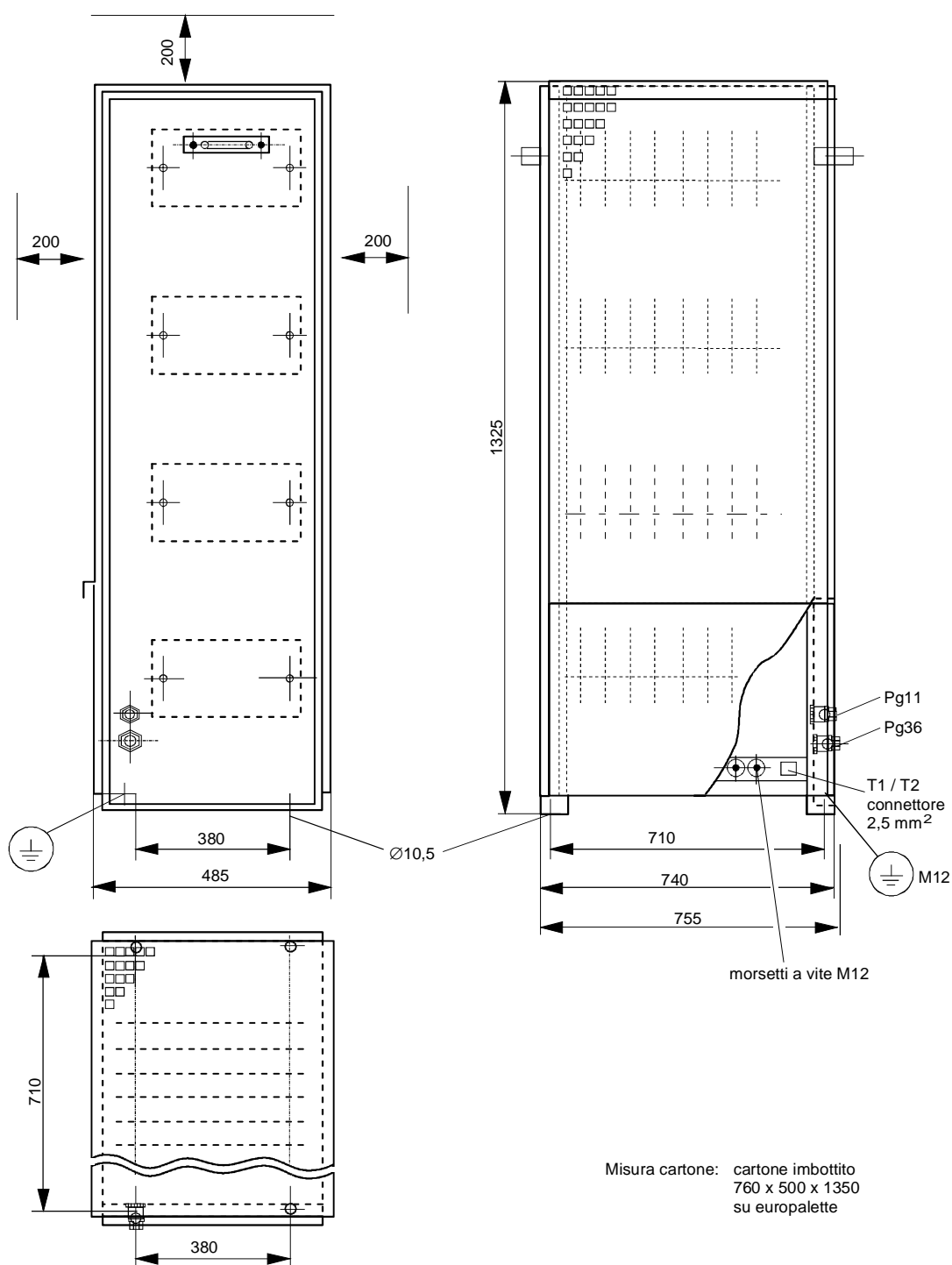
Fig. 7-5 Disegno di montaggio resistenza di frenatura

Resistenza frenatura per	Tipo	Massa ca.
170 kW; 2,35 Ω	6SE7032-7ES87-2DC0	103 kg
200 kW; 3,1 Ω	6SE7032-5FS87-2DC0	95 kg
200 kW; 4,45 Ω	6SE7032-1HS87-2DC0	101 kg

Fig. 7-6 Disegno di montaggio resistenza di frenatura per montaggio a pavimento

Contents

1 Definitions and Warnings

Qualified personnel

For the purpose of this documentation and the product warning labels, a "Qualified person" is someone who is familiar with the installation, mounting, start-up, operation and maintenance of the product. He or she must have the following qualifications:

- ♦ Trained or authorized to energize, de-energize, ground and tag circuits and equipment in accordance with established safety procedures.
- ♦ Trained or authorized in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety procedures.
- ♦ Trained in rendering first aid.

DANGER

indicates an **imminently** hazardous situation which, if not avoided, will result in death, serious injury and considerable damage to property.

WARNING

indicates a **potentially** hazardous situation which, if not avoided, could result in death, serious injury and considerable damage to property.

CAUTION

used with the safety alert symbol indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.

CAUTION

used without safety alert symbol indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in property damage.

NOTICE

NOTICE used without the safety alert symbol indicates a potential situation which, if not avoided, may result in an undesireable result or state.

NOTE

For the purpose of this documentation, "Note" indicates important information about the product or about the respective part of the documentation which is essential to highlight.

WARNING

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation.

Non-observance of the warnings can thus result in severe personal injury or property damage.

Only qualified personnel should work on or around the equipment

This personnel must be thoroughly familiar with all warning and maintenance procedures contained in this documentation.

The successful and safe operation of this equipment is dependent on correct transport, proper storage and installation as well as careful operation and maintenance.

NOTE

This documentation does not purport to cover all details on all types of the product, nor to provide for every possible contingency to be met in connection with installation, operation or maintenance.

Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently for the purchaser's purposes, the matter should be referred to the local SIEMENS sales office.

The contents of this documentation shall not become part of or modify any prior or existing agreement, commitment or relationship. The sales contract contains the entire obligation of SIEMENS AG. The warranty contained in the contract between the parties is the sole warranty of SIEMENS AG. Any statements contained herein do not create new warranties or modify the existing warranty.

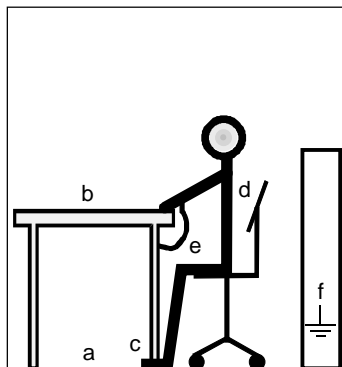
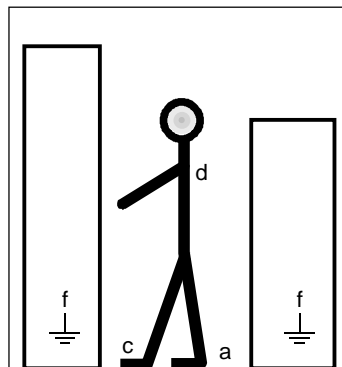
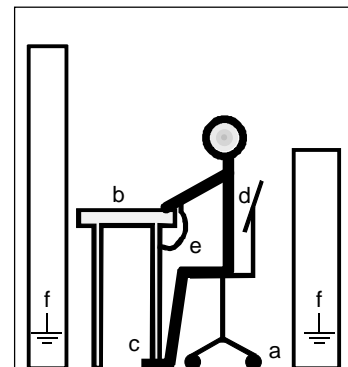
CAUTION

Components which can be destroyed by electrostatic discharge (ESD)

The converters contain components which can be destroyed by electrostatic discharge. These components can be easily destroyed if not carefully handled. If you have to handle electronic boards please observe the following:

- Electronic boards should only be touched when absolutely necessary
- The human body must be electrically discharged before touching an electronic board
- Boards must not come into contact with highly insulating materials - e.g. plastic foils, insulated desktops, articles of clothing manufactured from man-made fibers
- Boards must only be placed on conductive surfaces
- When soldering, the soldering iron tip must be grounded
- Boards and components should only be stored and transported in conductive packaging (e.g. metalized plastic boxes, metal containers)
- If the packing material is not conductive, the boards must be wrapped with a conductive packaging material, e.g. conductive foam rubber or household aluminum foil.

The necessary ECB protective measures are clearly shown in the following diagram:

a	=	Conductive floor surface	d	=	ESD overall
b	=	ESD table	e	=	ESD chain
c	=	ESD shoes	f	=	Cubicle ground connection

Sitting

Standing

Standing / Sitting

2 Product Description

Electric energy is fed into SIMOVERT MASTERDRIVES when a motor is decelerated. In order to prevent overvoltage tripping, a braking resistor is used to convert this energy into heat. This resistor may be a part of the braking unit or it is connected to it.

The braking unit is connected to the DC bus terminals of the drive. When the DC bus voltage reaches a pre-defined limit, the braking unit automatically turns on and prevents the DC bus voltage from continuing to increase.

The braking unit operates autonomously. The power supply of the electronics is integrated in the unit.

The braking unit is available in three frame sizes.

- **frame size S,** 5 kW to 10 kW:
  integrated braking resistor: for short braking operation
  external braking resistor: if the integrated braking resistor is not sufficient
- **frame size A,** 10 kW to 20 kW:
  integrated braking resistor: for short braking operation
  external braking resistor: if the integrated braking resistor is not sufficient
  50 kW:
  external braking resistor
- **frame size B,** 100 kW to 200 kW:
  external braking resistor

3 Mounting, Connecting-up

Mounting

- ♦ Braking units are mounted next to SIMOVERT MASTERDRIVES on a G rail or using M6 screws.

Connecting-up

- ♦ Braking unit:
  Connect the terminals C/L+ and D/L- (top side of the braking unit) to the terminals C/L+ and D/L- of the drive (see Fig. 3-1).
  - The connecting cables should be max. 3 m long and twisted.
  - For several inverters in parallel with a common DC bus, the braking unit should be connected to the inverter with the highest rating.
- ♦ Connecting braking units in parallel:
  - Only braking units with the same ratings or the next highest or next lowest rating (see Table 7-1) may be connected in parallel.
  - Each braking unit must have its own twisted feeder cable, max. length 3 m.
- ♦ External braking resistors (selection list see chapter "Braking Resistors")
  - 5 kW to 20 kW — Disconnect jumper between terminals H1 and H2, connect resistor to Terminals G and H2.
  - 50 kW to 200 kW — Connect the resistor to terminals G and H.
  - Length of the connecting cables between braking unit and external braking resistor < 15 m.

WARNING

Mis-connecting or shorting the DC bus terminals will destroy the drive and the braking unit, respectively.

5 kW to 20 kW — If an external resistor is connected, the jumper between H1 and H2 must be removed, otherwise the unit or the braking unit may be destroyed!

For braking units with an internal brake resistor, the air discharge temperature can be > 80 °C.

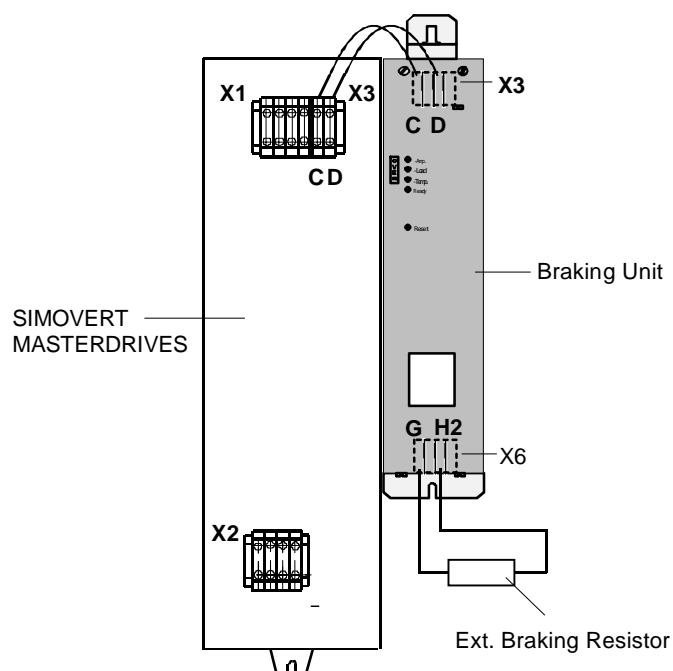



Fig. 3-1 Connection of the braking unit

3.1 Dimension drawings

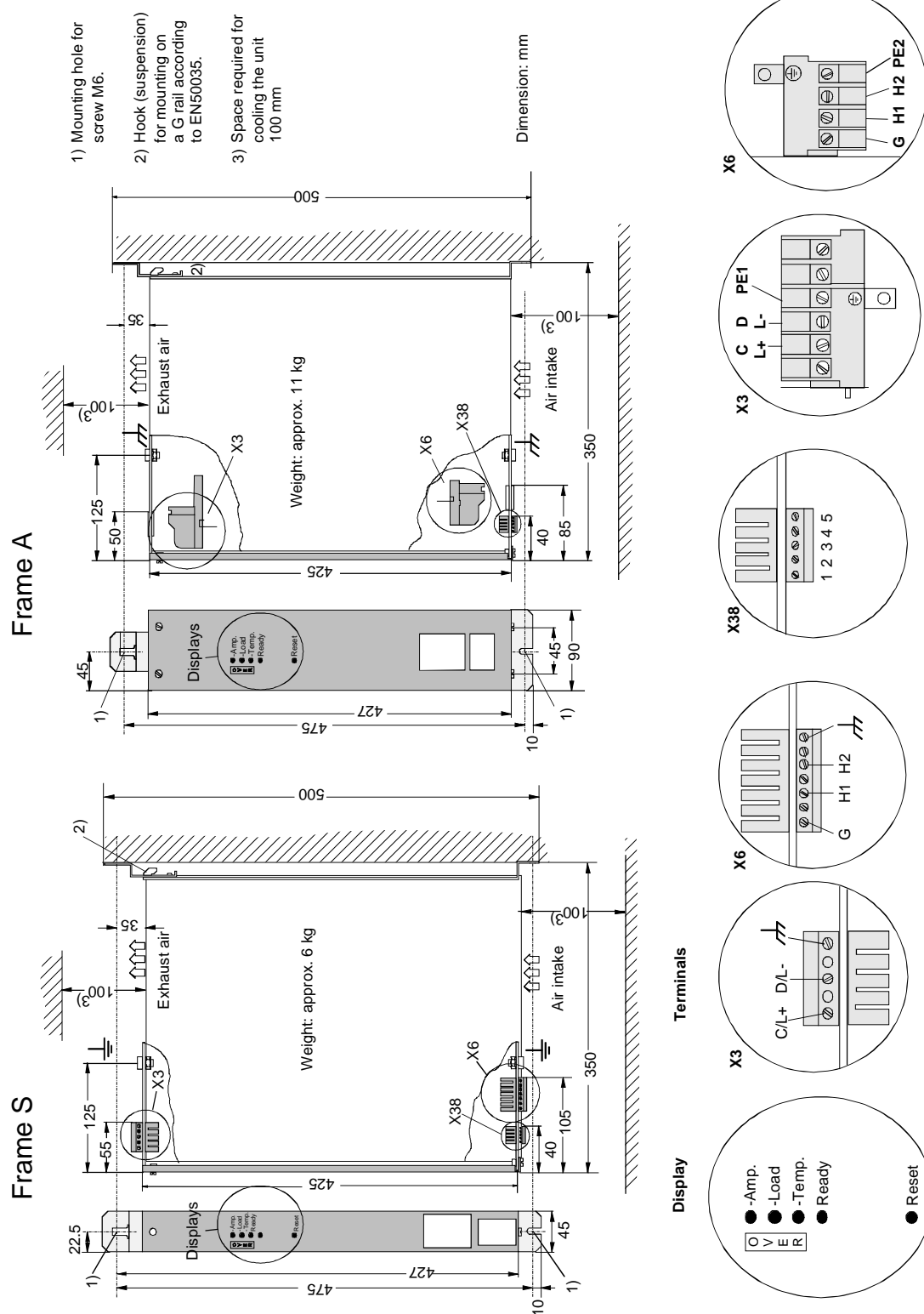



Fig. 3-2 Dimension drawing types S and A

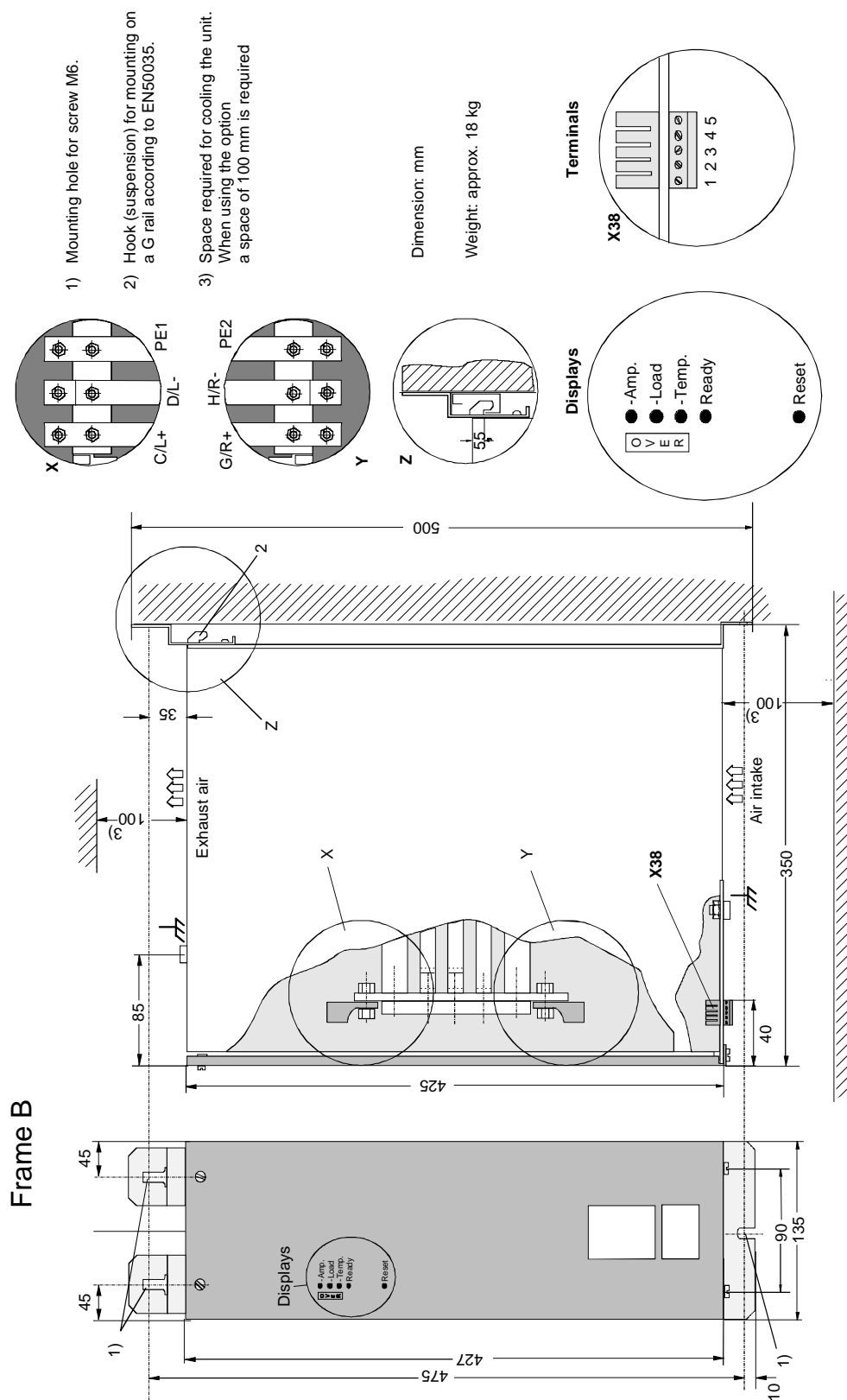



Fig. 3-3 Dimension drawing type B

3.2 Power terminals

Connection		Construction type S		Construction type A		Construction type B	
		Terminal	Tightening torque [Nm / lbf ft]	Terminal	Tightening torque [Nm / lbf ft]	Terminal	Tightening torque [Nm / lbf ft]
C/+ Input		X3:1	0.5 / 0.37	X3:2	2 / 1.5	Busbar C/L+	13 / 9.6
D/- Input		X3:3	0.5 / 0.37	X3:3	2 / 1.5	Busbar D/L-	13 / 9.6
⏚ Shielding		X3:5	0.5 / 0.37	M5 screw on top of housing	6 / 4.4	M6 screw on top of housing	10 / 7.4
PE1 ⏚		M5 screw on top of housing	6 / 4.4	X3:4	2 / 1.5	Busbar PE1	13 / 9.6
G external braking resistor		X6:1	0.5 / 0.37	X6:1	2 / 1.5	Busbar G / R+	13 / 9.6
H1 internal braking resistor		X6:3	0.5 / 0.37	X6:2	2 / 1.5		
H2 / H external braking resistor		X6:5	0.5 / 0.37	X6:3	2 / 1.5	Busbar H / R-	13 / 9.6
⏚ Shielding		X6:7	0.5 / 0.37	M5 screw on bottom of housing	6 / 4.4	M6 screw on top of housing	10 / 7.4
PE2 ⏚		M5 screw on bottom of housing	6 / 4.4	X6:4	2 / 1.5	Busbar PE2	13 / 9.6
Connection via		Terminal strip		Terminal strip		Cable lug according to DIN 46235 and M8 screws	
Connectable conductor cross-section	**VDE (mm^2)**	1.5 to 4		2.5 to 10		max. 1 x 95 or 2 x 70	
(stranded):	**AWG**	16 to 10		14 to 6		max. 1 x 000	

NOTE
AWG: American Wire Gauge Recommended conductor cross-sections: see Table 7-1.

Table 3-1 Power terminals of the braking unit

WARNING

The braking unit may be connected to the DC bus bar with or without using fuses.
The connections between the drive converter and braking unit must be short-circuit- and ground-fault proof.

The voltage withstand capability of the cable must be according to the line voltage.

Fuses

- It is recommended that fuses be used for multi-motor systems using a common DC bus (incoming power $\gg$ braking unit rating).
- High voltage fuses (1000 V) must be used in the positive and negative branches (fuse type see Table 7-1).
- Fuses are not required for single-motor drives (one inverter for each braking unit).

NOTE

These fuses only provide protection in critical situations. They do not protect the braking unit or external brake resistor.

3.3 Control terminal X38

The braking unit has an inhibit input and a fault output.

- Inhibit input — Pin 1 (+) and Pin 2 (-)
  Connecting 24 V DC:
  locks the braking unit
  Acknowledge "OVERAMP" and "OVERTEMP" faults
- Fault output — Pin 4 and 5
  Relay contact closed: no fault
  Relay contact open: fault (see chapter 5 "Monitoring")
  or
  braking unit locked (Inhibit)
  or
  no DC bus voltage applied

Connectable cross-section: 0.08 – 1.5 mm^2 / AWG 28 – 16

Tightening torque: 0.22 – 0.25 Nm / 0.16 – 0.18 lbf ft

NOTE

Control terminals need not be connected for proper operation of the braking unit.

Relay load current capability:
1 A at 230 V AC (overvoltage category II)
1 A at 24 V DC

3.4 Examples for connection

Frame S and A **Frame B**

PE1 C/L+D/L- AMP LOAD TEMP READY RESET OVER -X38 1 2 3 4 5 PE G H1 H2 PE2

PE1 C/L+ D/L- AMP LOAD TEMP READY RESET OVER -X38 1 2 3 4 5 PE G H PE2

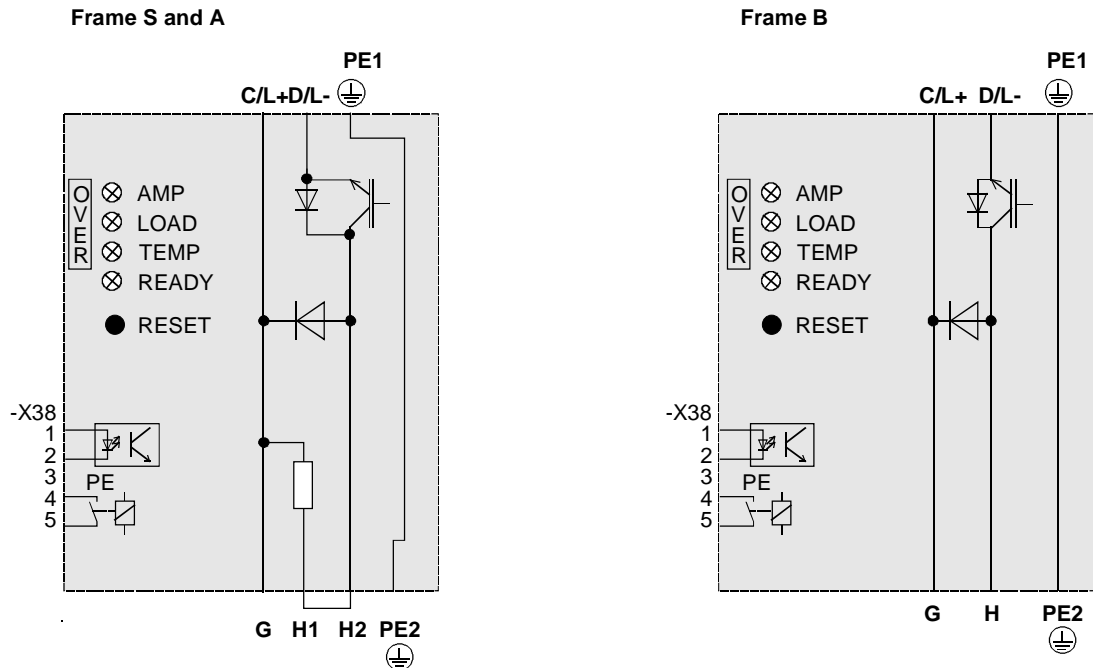



Fig. 3-4 General schematic diagrams

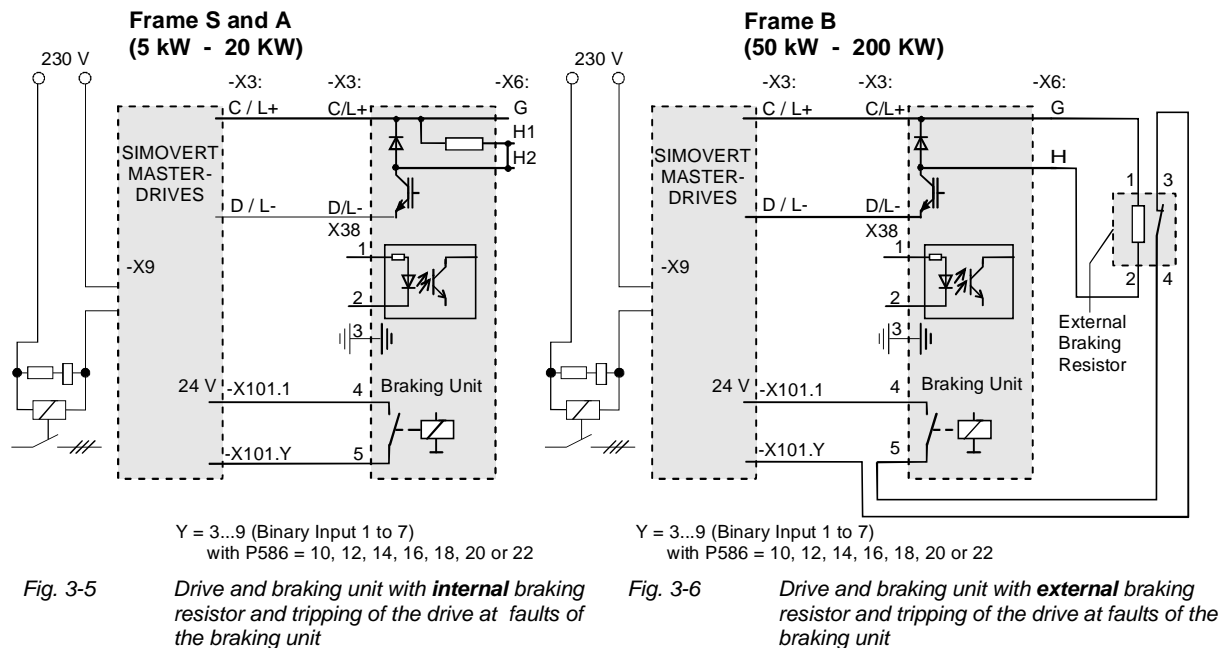



*Fig. 3-5 Drive and braking unit with **internal** braking resistor and tripping of the drive at faults of the braking unit*

*Fig. 3-6 Drive and braking unit with **external** braking resistor and tripping of the drive at faults of the braking unit*

CAUTION The braking unit may not be connected to the live DC bus via a contactor.

4 Braking Resistors

The braking resistors listed in chapter 7 "Technical Data" match the braking units and allow full utilization of the braking capability.

WARNINGS

When braking resistors and braking units are combined, it must be guaranteed that the resistance of a resistor is not less than the minimum allowed resistance, otherwise the braking unit may be destroyed!

Higher values of the resistors are allowed. Under these circumstances the braking power will be reduced ($P = V^2/R$).

During operation the surface of the braking resistors may have temperatures of several hundred degrees C. Therefore cooling air must not contain flammable or explosive items or gases.

If a resistor is wall-mounted, the wall must not be flammable.

WARNINGS

The external braking resistors must be installed separately and connected on-site.

The listed braking resistors have a thermal contact (NC) which opens at overload of the resistor. This thermal contact can, for example, be connected up to the fault input of the SIMOVERT MASTERDRIVES.

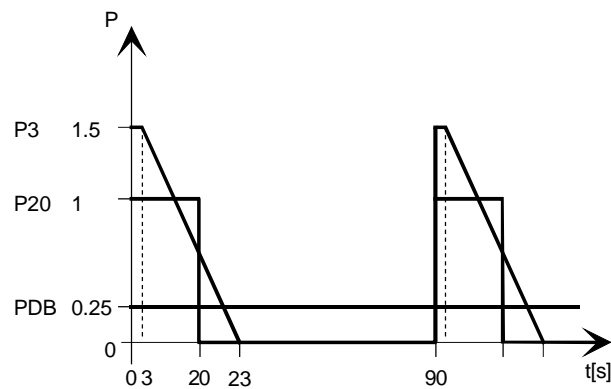
If the thermo-contact of the external braking resistor is evaluated, the drive converter must be isolated from the line supply when the contact responds (e.g. by controlling the main contactor via -X9:4,5 (5-pole terminal strip) or -X9:7,9 (9-pole terminal strip).

4.1 Definitions of the power ratings

Braking unit with external resistor

P20 = Rated Power

P3 = Peak Power = 1.5 × P20

PDB = 0.25 × P20 = Steady State Power Rating

Braking unit with internal resistor

P20 = Rated Power

P3 = Peak Power = 1.5 × P20

PDB = 0.03 × P20 = Steady State Power Rating

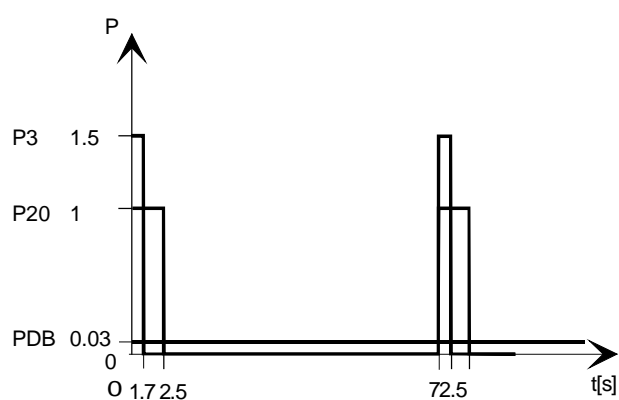



Fig. 4-1 Load characteristics of the braking units

5 Monitoring

In the case of faults, the braking unit will be locked, the fault relay (X38:4-5) is de-energized. The fault is displayed via LEDs at the front cover of the braking unit.

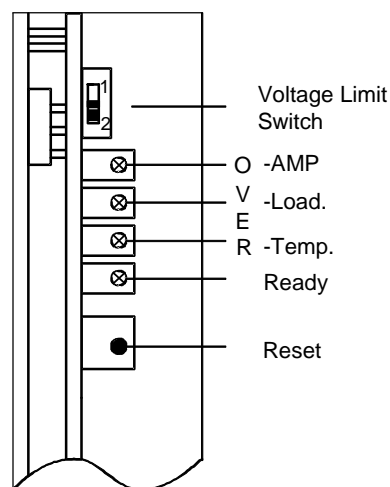



Fig. 5-1 Position of the displays

Displays (LED)	Description of operating state
♦ OVERAMP	LED is on during an output short circuit. This fault is not automatically reset. It can be reset via the Reset key or by applying and releasing the Inhibit command. **Before resetting the braking unit make sure that the short circuit no longer exists!**
♦ OVERLOAD	LED is on when the overload monitoring circuit becomes active (it monitors the duty cycle); if the specified duty cycle is exceeded, the braking unit turns off. **The fault is automatically reset after some 70 sec.** Cannot be reset with the Reset key or by applying the Inhibit signal.
♦ OVERTEMP	LED is on when the temperature monitoring circuit is active (ambient temperature too high or no sufficient cooling air flow). When the resistor overtemperature LED is lit, this means for • braking power ≤ 20 kW excess temperature, internal brake resistor • braking power ≥ 50 kW excess temperature, power semiconductor The fault can be acknowledged when the critical temperature is fallen-below using the reset button or by connecting the inhibit signal.
♦ READY	LED is on after DC bus voltage is applied to the input terminals. During operation the LED becomes darker with increasing duty cycle (Note: a bright LED shows that additional braking power is available). The LED extinguishes if the braking unit is disabled via the "inhibit" input of the X38 control terminal strip.

Operating elements

- **Reset key** is accessible through the front cover to reset an overcurrent or excess temperature fault
- **Voltage limit switch** is accessible after removing the front cover (see chapter 6 "Start-up").

6 Start-up

DANGER

Do not remove the front cover when voltage is applied to the braking unit!

The control circuit is directly connected to the DC bus voltage!

Therefore the voltage limit switch may only be operated when the braking unit is free of voltage.

The units have hazardous voltage levels up to 5 min. after the unit has been powered-down due to the DC link capacitors.

Setting of the voltage limit switch:

In the case of the braking units, the response threshold can be switched over.
This makes sense when a drive is operated from a 380 / 400 V or from a 500 V or 660 V line, because during braking the DC bus voltage increases only slightly. The voltage stress applied to motor insulation will be reduced.

NOTE

For 1 LA 1/5/6/8 type SIEMENS motors the voltage limit does not need to be changed.

If the voltage limit switch is set to the lower limit, the braking power is reduced ($P \sim V^2$).

The voltage limit switch is located behind the front cover.

Braking Unit	Rated Voltage	Voltage Limit	Switch position
6SE70__-_C.87-2DA0	208 V to 230 V	387 V	fixed, cannot be changed
6SE70__-_E.87-2DA0	380 V to 460 V	774 V (factory setting)	1 2
	380 V to 400 V	673 V	1 2
6SE70__-_F.87-2DA0	500 V to 575 V	967 V (factory setting)	1 2
	500 V	841 V	1 2
6SE70__-_H.87-2DA0	660 V to 690 V	1158 V (factory setting)	1 2
	660 V	1070 V	1 2

Table 6-1 Setting of the voltage limit switch

Set parameters on converter: (see section headed "Parameterization" in operating manual for SIMOVERT MASTERDRIVES)

- **P515, Vdmax controller**, set parameter value to "0".
- If the braking unit is to report a fault to the SIMOVERT MASTERDRIVES, "Ext Fault 2" must be used ;
  e.g. **P586 "Src No ext Fault 2"**external 2" = 10...22
  (binary inputs 1 to 7).

6.1 Capacitor forming

The DC link capacitors must be re-formed if the converter has been non-operational for more than one year. If the converter was started-up within one year after having been shipped (serial number on the rating plate), it is not necessary to re-form the DC link capacitors.

Forming is realized by switching-in a rectifier and resistor, which is connected to the DC link. **The converter supply must be disconnected!**
(circuit: refer to Fig. 6-1.)
The forming time is dependent on the time during which the converter was not operational (see Fig. 6-2).

Position	Example	Significance / Example
7	A B C	Manufacturing year: 2000 2001 2002
8 and 9	06	Manufacturing month: 06
10 and 11	04	Manufacturing day: 04
12 to 14		Not relevant for forming (serial number)

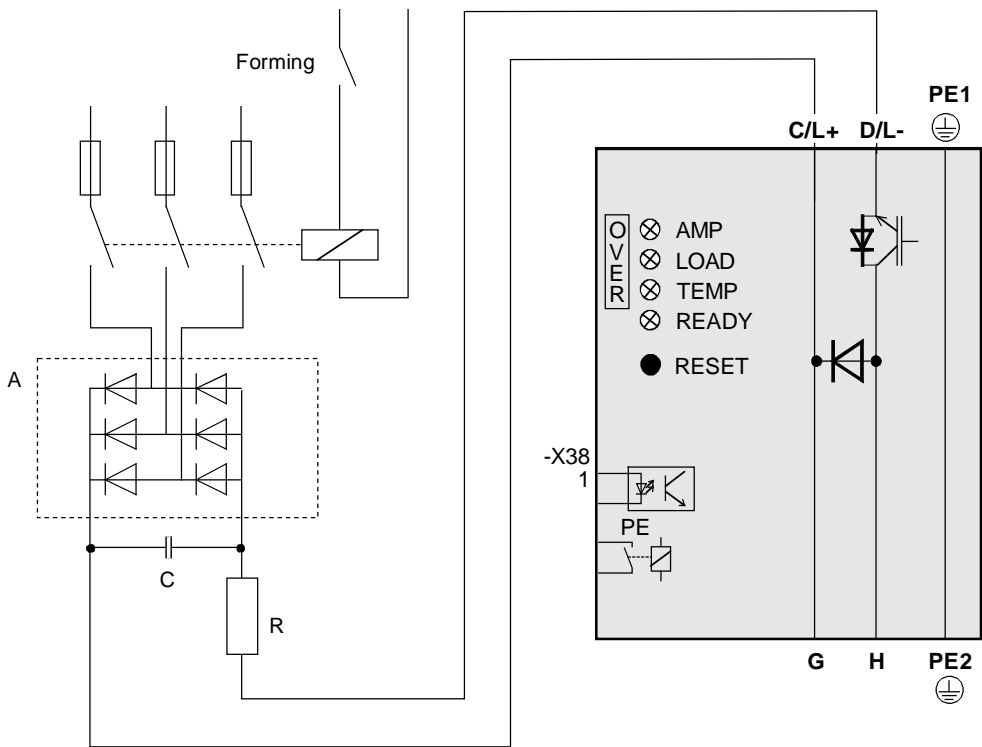
Table 6-2 Serial number structure: NW903160604095

	Recommended components		
	A	R	C
208 V < Un < 415 V	SKD 50 / 12	220 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
380 V < Un < 460 V	SKD 62 / 16	470 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V
500 V < Un < 690 V	SKD 62 / 18	680 Ω / 100 W	22 nF / 1600 V

Fig. 6-1 Circuit for forming

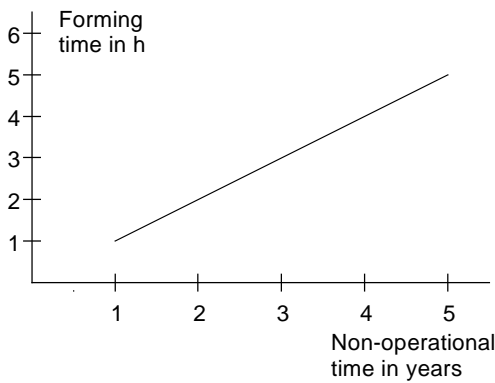



Fig. 6-2 Forming time as a function of the time during which the converter was non-operational

7 Technical Data

Order Number Braking unit 6SE70...	Power Rating P_{20} (kW)	Voltage Limit (V)	Rated DC bus Voltage (V)	I_{eff} Amps (A)	Order Number Braking resistor 6SE70...	(Ω)	Cross Section Area Cu cable mm^2	AWG	Fuses Type
21-6C**S**87-2DA0	5	387	280 to 310	7.9	21-6CS87-2DC0	20	1.5	14	3NE4101
18-0E**S**87-2DA0	5	774	510 to 620	4.0	18-0ES87-2DC0	80	1.5	16	3NE4101
16-4F**S**87-2DA0	5	967	675 to 780	3.2	16-4FS87-2DC0	124	1.5	16	3NE4101
23-2C**A**87-2DA0	10	387	280 to 310	16	23-2CS87-2DC0	10	2.5	14	3NE4102
21-6E**S**87-2DA0	10	774	510 to 620	8	21-6ES87-2DC0	40	1.5	16	3NE4101
21-3F**S**87-2DA0	10	967	675 to 780	6	21-3FS87-2DC0	62	1.5	16	3NE4101
26-3C**A**87-2DA0	20	387	280 to 310	32	26-3CS87-2DC0	5	10	6	3NE4120
23-2E**A**87-2DA0	20	774	510 to 620	16	23-2ES87-2DC0	20	2.5	14	3NE4102
28-0E**A**87-2DA0	50	774	510 to 620	40	28-0ES87-2DC0	8	10	6	3NE4121
26-4F**A**87-2DA0	50	967	675 to 780	32	26-4FS87-2DC0	12.4	10	6	3NE4120
25-3H**A**87-2DA0	50	1158	890 to 930	27	25-3HS87-2DC0	17.8	6	8	3NE4118
31-6E**B**87-2DA0	100	774	510 to 620	80	31-6ES87-2DC0	4	35	0	3NE3225
31-3F**B**87-2DA0	100	967	675 to 780	64	31-3FS87-2DC0	6.2	35	0	3NE3224
32-7E**B**87-2DA0	170	774	510 to 620	135	32-7ES87-2DC0	2.35	50	00	3NE3230-0B
32-5F**B**87-2DA0	200	967	675 to 780	128	32-5FS87-2DC0	3.1	50	00	3NE3230-0B
32-1H**B**87-2DA0	200	1158	890 to 930	107	32-1HS87-2DC0	4.45	50	00	3NE3227

NOTE

Load resistor: Resistance value ± 10 %, exception 6SE7032-7ES87-2DC0 ± 8 %

Table 7-1 Technical Data

NOTE

The connection cross-sections have been determined for copper cables at an ambient temperature of 40 °C (104 °F) and for cables with a permissible conductor operating temperature of 70 °C (as per DIN VDE 0298-4 / 08.03).

Frame Size	Size (mm) Width	Height	Depth	Weight (kg)	Degree of protection	Cooling
S	45	427	350	6	IP20	self cooling
A	90	427	350	11	IP20	self cooling
B	135	427	350	18	IP20	self cooling

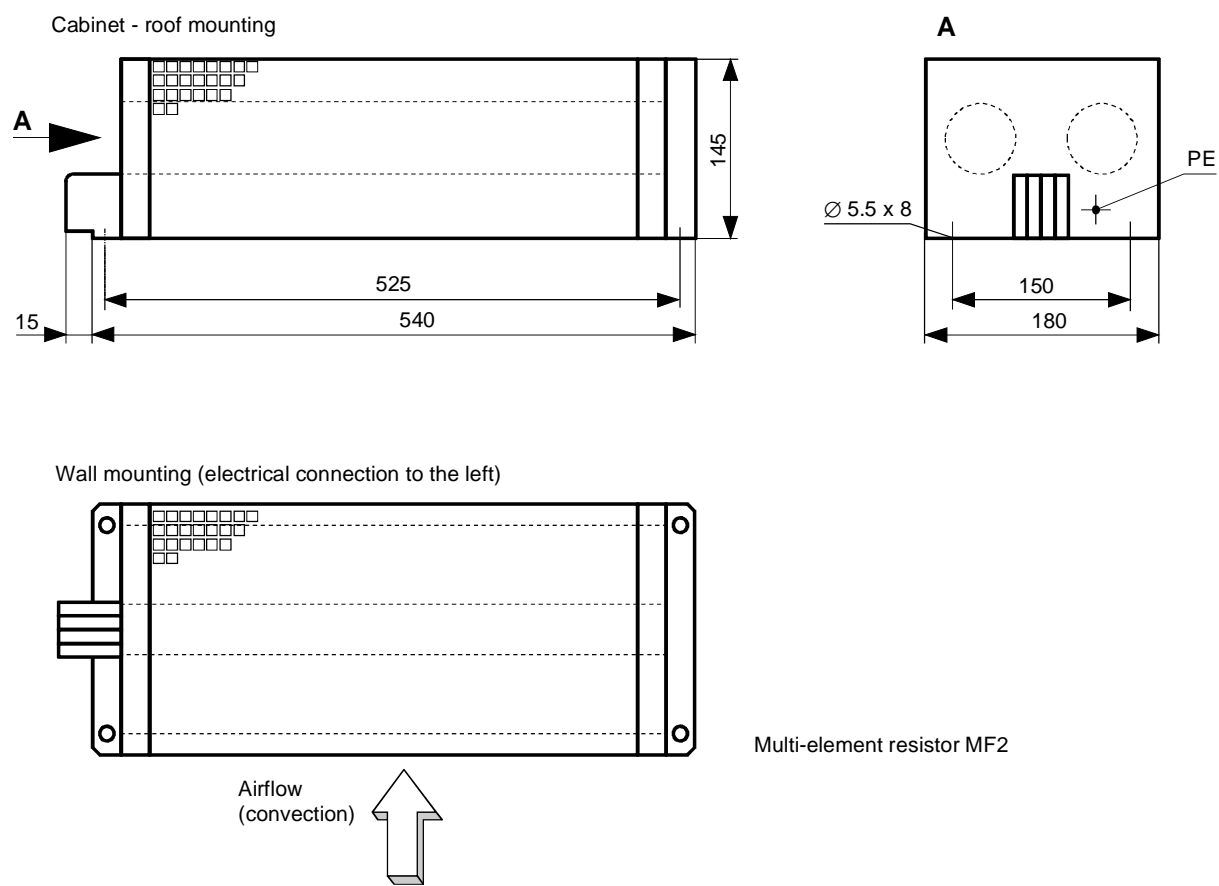
Table 7-2 Technical Data

Brake resistor for	Type
5 kW; 20 Ω	6SE7021-6CS87-2DC0
5 kW; 80 Ω	6SE7018-0ES87-2DC0
5 kW; 124 Ω	6SE7016-4FS87-2DC0

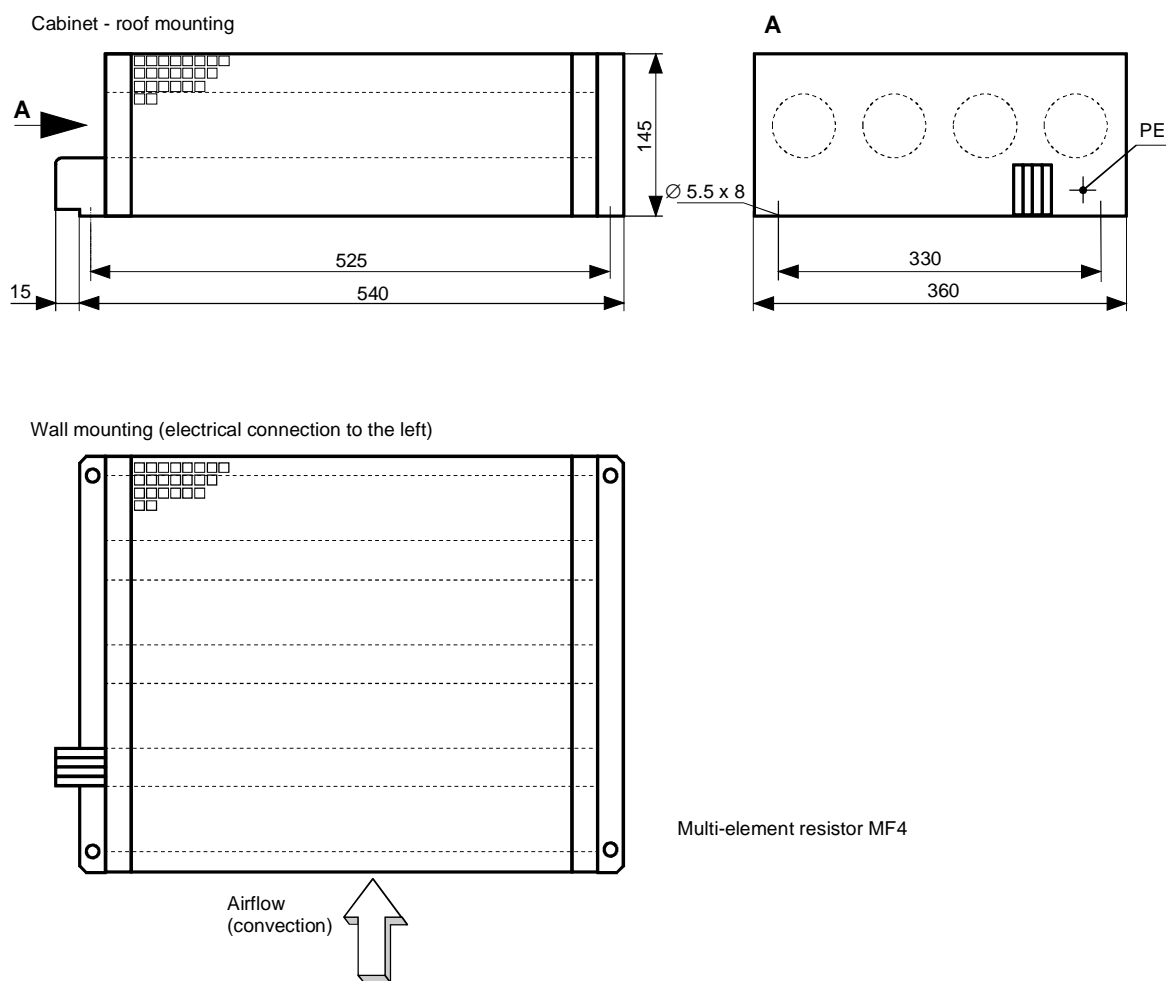
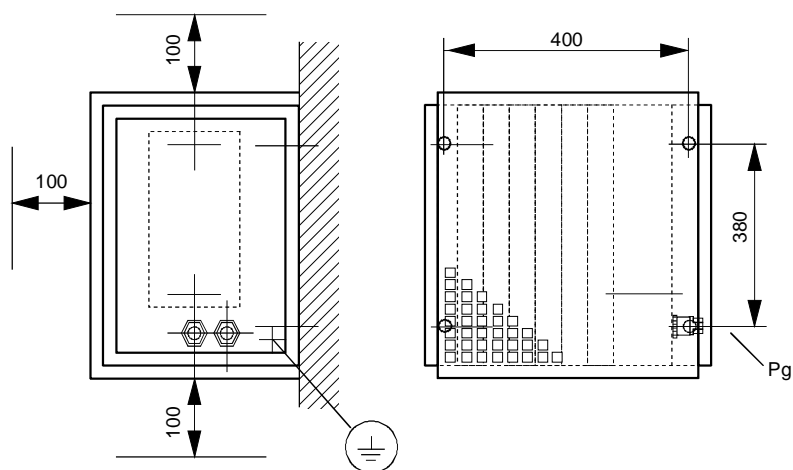
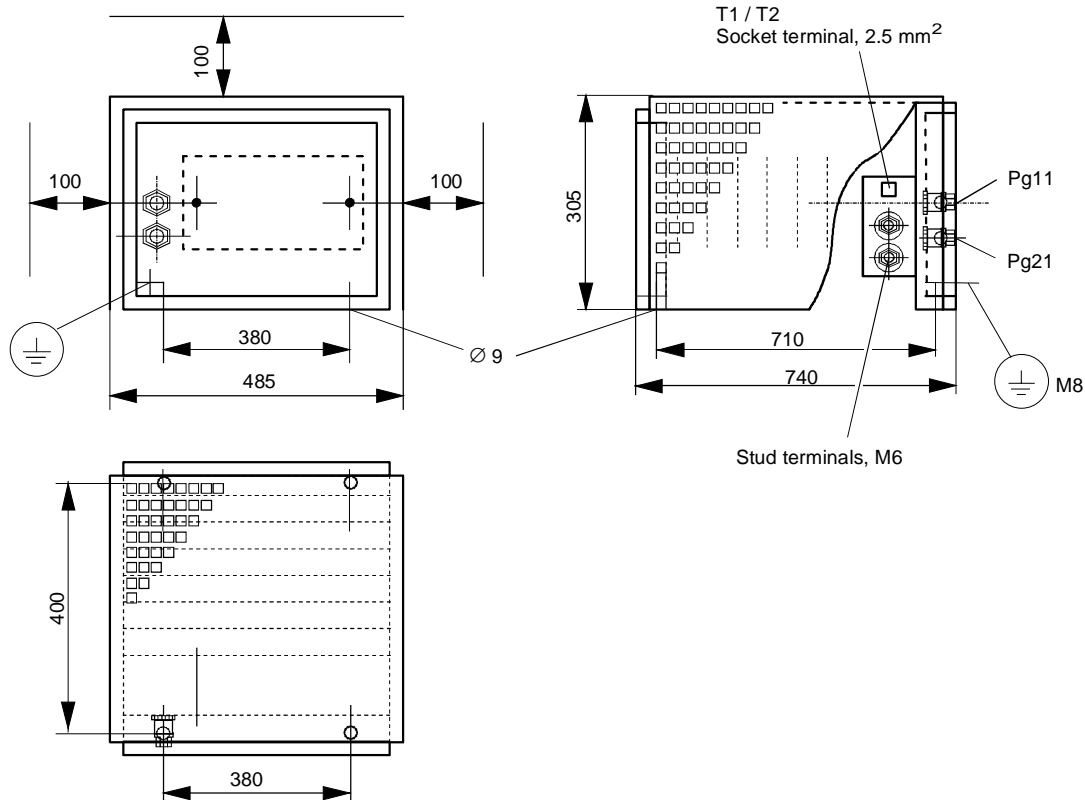
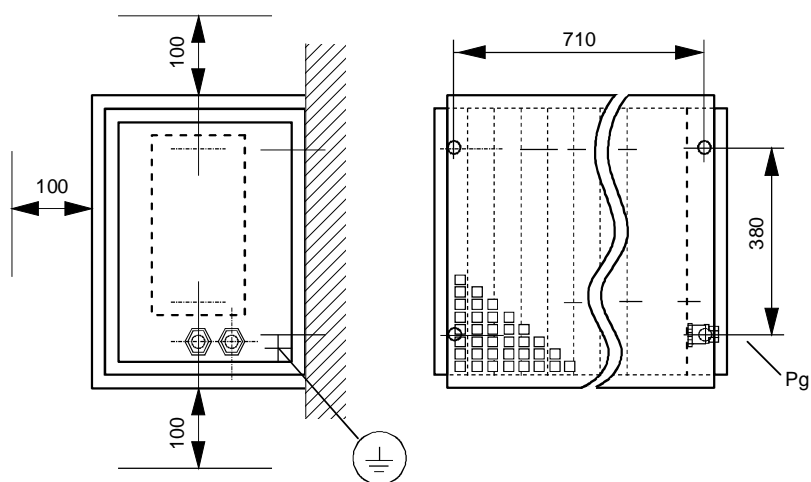
Fig. 7-1 Mounting diagram, braking resistor

Brake resistor for	Type
10 kW; 10 Ω	6SE7023-2CS87-2DC0
10 kW; 40 Ω	6SE7021-6SE87-2DC0
10 kW; 62 Ω	6SE7021-3FS87-2DC0

Fig. 7-2 Mounting diagram, brake resistor

Box dimensions: 450 x 500 x 320

Brake resistor for	Type	Weight, approx.
20 kW; 5 Ω	6SE7026-3CS87-2DC0	15 kg
20 kW; 20 Ω	6SE7023-2ES87-2DC0	17 kg
20 kW; 31 Ω	6SE7022-5FS87-2DC0	17 kg
20 kW; 44.4 Ω	6SE7022-1HS87-2DC0	16 kg

Fig. 7-3 Mounting diagram, brake resistor for floor and wall mounting

Box dimensions: 760 x 500 x 320

Brake resistor for	Type	Weight, approx.
50 kW; 8 Ω	6SE7028-0ES87-2DC0	27 kg
50 kW; 12.4 Ω	6SE7026-4FS87-2DC0	27 kg
50 kW; 17.8 Ω	6SE7025-3HS87-2DC0	28 kg

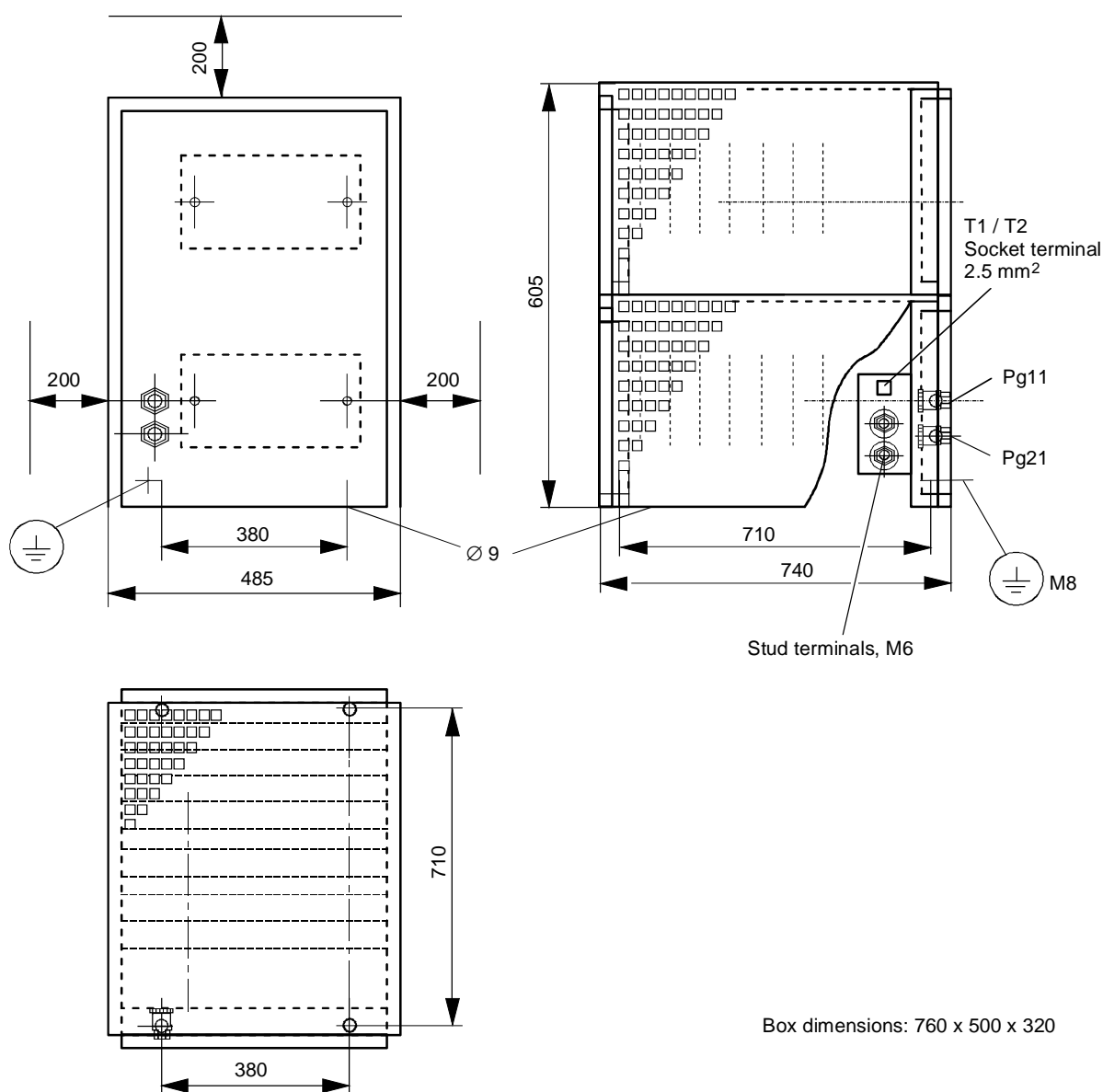
Fig. 7-4 Mounting diagram, brake resistor for floor and wall mounting

Brake resistor for	Type	Weight, approx.
100 kW; 4 Ω	6SE7031-6ES87-2DC0	47 kg
100 kW; 6.2 Ω	6SE7031-3FS87-2DC0	43 kg
100 kW; 8.9 Ω	6SE7025-1HS87-2DC0	45 kg

Fig. 7-5 Mounting diagram, brake resistor

Brake resistor for	Type	Weight, approx.
170 kW; 2.35 Ω	6SE7032-7ES87-2DC0	103 kg
200 kW; 3.1 Ω	6SE7032-5FS87-2DC0	95 kg
200 kW; 4.45 Ω	6SE7032-1HS87-2DC0	101 kg

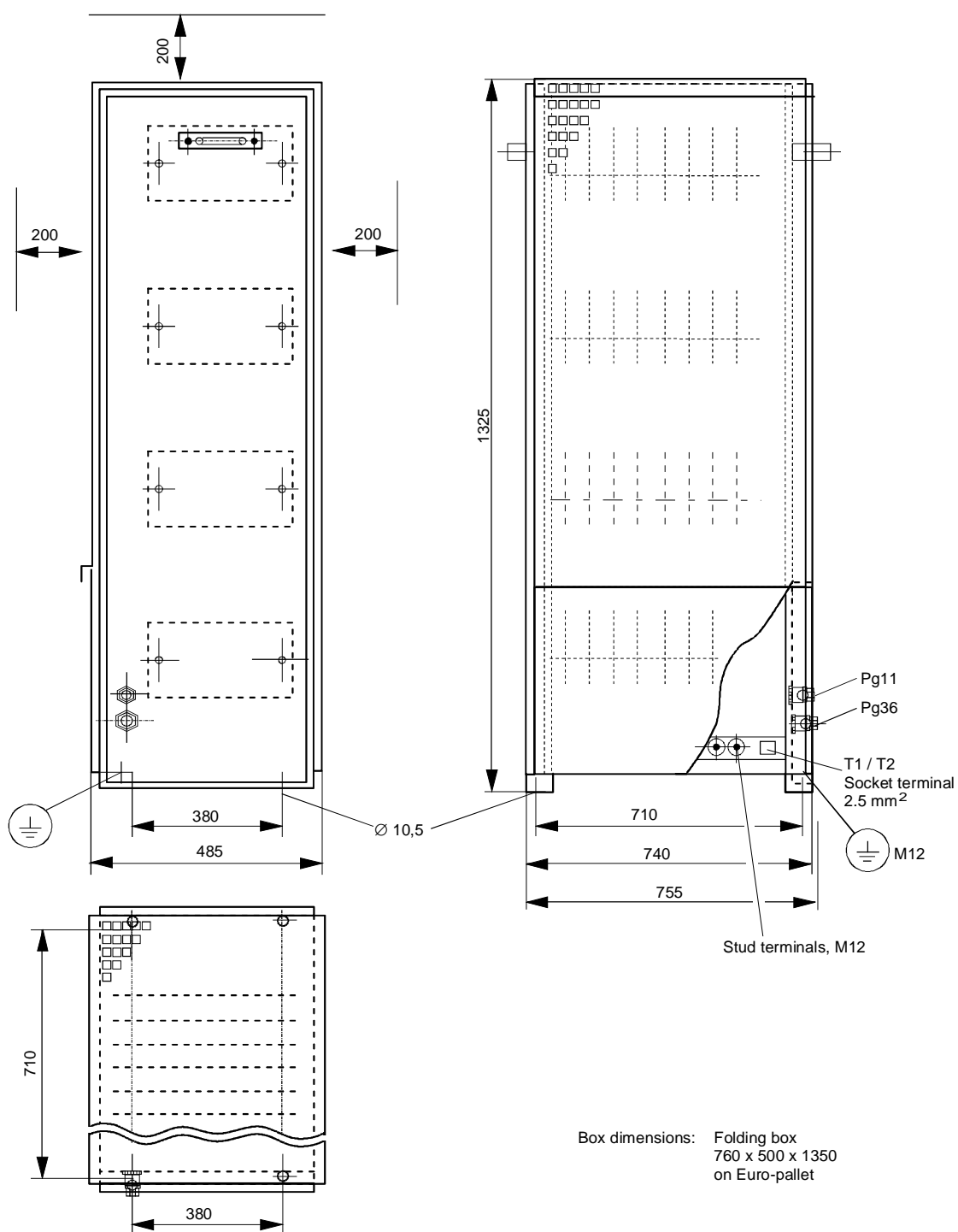



Fig. 7-6 Mounting diagram, brake resistor for floor mounting

Finora sono apparse le seguenti edizioni:
The following versions have been published so far:

Edizione Version	Numero interno Internal item number
AB	477 730.4000.72 J AB-72
AC	477 730.4000.72 J AC-72
AD	477 730.4000.72 J AD-72
AE	477 730.4000.72 J AE-72
AF	477 730.4000.72 J AF-72
AG	A5E00339894

L’edizione AG comprende i seguenti capitoli:

Capitolo		Variazioni	Pagine	Data edizione
1	Definizioni ed allarmi	edizione revisionata	3	03.2004
2	Descrizione del prodotto	edizione revisionata	1	03.2004
3	Montaggio; Collegamento	edizione revisionata	8	05.2004
4	Resistenze di frenatura	edizione revisionata	2	03.2004
5	Controllo	edizione revisionata	1	03.2004
6	Messa in servizio	edizione revisionata	4	03.2004
7	Dati tecnici	edizione revisionata	7	03.2004

Version AG consists of the following chapters:

Chapter		Changes	Pages	Version date
1	Definitions and Warnings	reviewed edition	3	03.2004
2	Product Description	reviewed edition	1	03.2004
3	Mounting, Connecting-Up	reviewed edition	8	05.2004
4	Braking Resistors	reviewed edition	2	03.2004
5	Monitoring	reviewed edition	1	03.2004
6	Start-Up	reviewed edition	4	03.2004
7	Technical Data	reviewed edition	7	03.2004